

REVISTA DE AERONAUTICA

Publicada por los organismos aeronáuticos oficiales de la República Española.


ANIBAL TEJADA
LOS TIROLESES S.A.
BUJIA
K.L.G
K·L·G
SIN RIVAL
Representación exclusiva:
Sociedad Anónima OLABOUR
Gomez de Baquero, 31. Madrid
Gran Vía, 36. Bilbao

REVISTA DE AERONÁUTICA

Publicada por los organismos aeronáuticos oficiales de la República Española.

Dirección, Redacción y Administración: Jefatura de Aviación. — Ministerio de la Guerra. — MADRID
Teléf. 18397

AÑO II — Núm. 11 FEBRERO 1933 PRECIO: **2,50 ptas.**

SUMARIO

Los artículos de colaboración se publican bajo la responsabilidad de sus autores.

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

España.	Número suelto	**2,50 ptas.**
	Un año	**24,—** »
	Seis meses	**12,—** »
Repúblicas Hispano-americanas y Portugal.	Número suelto	**3,50 ptas.**
	Un año	**36,—** »
Demás Naciones.	Número suelto	**5,— ptas.**
	Un año	**50,—** »

GEATHOM



ALUMBRADO DE CAMPOS DE AVIACION

FARO GIRATORIO
DE 1.000 W.
(GENERAL ELECTRIC C.º)

IMPORTANTES INSTALACIONES EFECTUADAS EN ALEMANIA, FRANCIA Y ESTADOS UNIDOS.

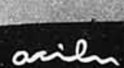


GEATHOM

AEG-ALS·THOM-I.G.E.Cº. (S.A.)

MADRID - BARCELONA - BILBAO - GIJON - GRANADA
PALMA DE MALLORCA - SEVILLA - VALENCIA - ZARAGOZA


Moxó




SICE



Una nueva aplicación del aeroplano ideada por los deportistas de Norteamérica.

REVISTA DE AERONAUTICA

Publicada por los organismos aeronáuticos oficiales de la República Española

AÑO II — FEBRERO 1933 — Núm. 11

INDUSTRIAS AERONÁUTICAS

Sobre la conveniencia de una concentración

Por ALEJANDRO GÓMEZ SPENCER

Comandante de Aviación

LA preparación por parte de la Jefatura de Aviación de un modesto plan de adquisiciones de material de vuelo — células y motores —, efectuada recientemente, ha puesto de manifiesto las dificultades con que para ello se tropieza, dada la actual organización de nuestra industria aeronáutica.

Dotada nuestra Aviación como material reglamentario, con *Breguet XIX*, *Dornier*, *R.-III* y *Nieuport*, equipados con motores Elizalde los dos primeros, e Hispano los últimos, la distribución entre las distintas casas constructoras de las cantidades que en el presupuesto de Aviación figuran para adquisición y entretenimiento de células y motores resultaba hasta ahora determinada automáticamente por el número de aviones de cada uno de dichos tipos que dotaban a dichas Fuerzas Aéreas y Dependencias, cifras que eran, en cuanto a células, sensiblemente proporcionales a la capacidad productora de las fábricas.

En cuanto a los aviones para escuela elemental y de transformación — *Avro* y *D. H. 9* —, estaban suspendidas las adquisiciones de material nuevo, encargándose la industria oficial — Cuatro Vientos — de su entretenimiento.

Pero la presente situación de equilibrio no podía ser eterna, y al llegar el momento de sustituir los tipos actuales y proceder a la adquisición de otros que respondan a nuevas necesidades — Avión Colonial, Reconocimiento Estratégico utilizable para bombardeo ligero, tal vez el de Gran Bombardeo —, las múltiples complicaciones inherentes a su elección, aumentan por la necesidad de que ésta recaiga en un avión cuyo sistema de construcción sea parecido al de los servidos hasta ahora por la casa que haya de fabricarlo. Por otra parte, decidida ya la sustitución del *Avro*, y para un futuro próximo la del *D. H. 9*, el número de tipos a fijar se multiplica, y su distribución entre las fábricas que hayan de construirlos se complican extraordinariamente.

El primer problema que se presenta es el decidir si los prototipos han de ser nacionales o no. Prescindiendo de consideraciones de tipo sentimental, orgullo nacional, etcétera, muy dignas de ser tenidas en cuenta, los argumentos sobradamente conocidos en pro de cada una de dichas soluciones, son:

De la primera: Necesidad de una autonomía técnica que nos permita, en caso de guerra, la debida continuidad en cuanto se refiere a mejora de características. Evitar la emigración de las cantidades destinadas al pago de licencias. Evitar que el control extranjero sobre la fabricación — indispensable para el cobro de aquéllas — permita el conocimiento exacto de nuestros efectivos. Por último, que los países productores de prototipos militares sólo venden las licencias de los que no les interesan, por haber sido posteriormente superados.

De la segunda: Que la autonomía técnica no es necesaria, pues en las diversas hipótesis de guerra contra uno o varios países, siempre podríamos adquirir licencias y material en naciones neutrales, como hacen actualmente China, Bolivia, Paraguay, o recibirlos de otras potencias con las cuales estuviésemos aliados, como hicieron en la última guerra con el motor *Hispano*, Inglaterra, Estados Unidos e Italia. Que la exportación de dinero para pago de licencias, aunque llegase a su tope máximo — 10 por 100 de la suma que se dedique a material de vuelo—, nunca podrá perjudicar en cantidad apreciable a nuestra balanza de pagos. Que aun sin el control de fabricación necesario para el cobro de las licencias, las indiscreciones de nuestro *Diario Oficial* y nuestras obligadas declaraciones anuales a la Sociedad de Naciones, permitirán siempre conocer nuestros efectivos a los países a quienes les interese. Que las licencias que puedan adquirirse en los países productores de prototipos, serán siempre superiores a las que, dada nuestra escasez de medios, podríamos conseguir en España.

La cantidad necesaria para el desarrollo de una política de prototipos se sale, no ya de nuestras posibilidades actuales, sino también de las previsibles para un futuro próximo. Francia ha creado desde 1920, 500 prototipos, de los que únicamente 66 han merecido los honores de la serie. La cantidad dedicada en el presupuesto de 1932

para investigaciones, estudios, experiencias y realización de prototipos ha sido de 114 millones de francos, la mayor parte de la cual fué dedicada a aviones y células. Sin embargo, la compensación al sacrificio no aparece, pues una gran parte del material que dota a sus fuerzas aéreas — *Br. XIX* y *Nieuport* — es el mismo que nosotros utilizamos.

Que el resultado obtenido por una política de prototipos no siempre compensa su coste, lo demuestran el siguiente párrafo del discurso que en la Cámara francesa pronunció en 29 de febrero de 1932, el actual Ministro de Marina M. Leygues: «Nuestros aviones de Caza son medianos. Son inferiores en velocidad a los aviones de bombardeo que se trata de perseguir.»

Para reducir la cuestión a números, admitiendo que cada cinco años se efectúe la renovación de la totalidad de nuestros tipos de células, y que las series de cada una de ellas sean como término medio de 96, incluyendo en ellas el equivalente a 16 como repuestos, el problema se reduce a apreciar previamente si el proyecto, ensayos parciales, ensayo estático de la célula completa, experimentación en vuelo, modificaciones consecuencia de ésta..., todo el gasto necesario para la promoción y puesta a punto de un prototipo que merezca la pena de ser adoptado, incluyendo el coste de los «sacrificados» en las distintas fases de su gestación, vale más o menos que 9,6 células de serie; pues como es sabido, el importe de las licencias suele ser menor de un 10 por 100 del precio de facturación. La hipótesis anterior de series de 80 y el 20 por 100 de repuestos es perfectamente admisible, pues su producto por los diez tipos que aproximadamente nos serán precisos, da un total de 800 aviones, cantidad algo por encima de nuestras aspiraciones, sobre todo si una parte de ellos ha de ser polimotores de gran bombardeo. Dejamos el problema planteado y a resolución de las personas u organismos que, en plazo no lejano, tengan que enfrentarse con este problema.

La distribución de los pedidos de diez tipos de aviones nacionales o extranjeros a las casas, tratando de conseguir una deseable justicia distributiva, no carece de dificultades.

Excluído el sistema actual (que imposibilita la distribución), en el que las casas constructoras tienen en propiedad u opción las licencias de los tipos sobre que ha de recaer la elección, y admitido que sea el Estado el propietario de ellas, subsistiría la limitación, inaceptable para éste, de tener en cada caso que hacer el pedido a la «fábrica de turno», eligiendo un tipo que le «vaya bien», u obligando a la casa a utillarse y adquirir la práctica de un sistema de construcción inexperimentado para ella. El desenlace parece que sería el que todas las industrias acabasen preparadas, en cuanto a medios y experiencia, para cualquiera de los tipos de construcción, lo que sin duda alguna produciría una antieconómica dispersión de medios y esfuerzos.

En lo que se refiere a motores, la diferencia con lo dicho para las células estriba en que el coste y experimentación de un prototipo es bastante mayor, y su puesta a punto requiere mucho más tiempo; pero una vez lograda ésta, resulta posible deducir fácilmente una gama que llene por completo las necesidades de la Aviación nacional, mucho más reducidas en cuanto a tipos de motores que de células. Se trata además de series bastante superiores en número, y aunque el coste de los prototipos es muy variable, no parece aventurado asegurar que está en parecida proporción que los de células respecto a la cuantía de las series. Puede por ello, a nuestro juicio, hacerles extensiva la resolución que en su día recaiga sobre nacionalización, o no, de prototipos de células.

Aparece aún sin decidir el pleito entre motores de enfriamiento por aire o agua. Ambos figuran indistintamente en los mismos países sobre aviones de idéntica aplicación, y parece, por tanto, que, por ahora, cualquiera de las dos soluciones es aceptable. Desde un punto de vista estatal no creemos exista razón alguna para la subsistencia en España de más de una gama de motores. Aun decidiéndose por la mejor de ellas y encargándose las series de los de distintas potencias a las dos fábricas existentes, la competencia subsistiría, pues sean o no nacionales los prototipos, el hecho de satisfacer los pliegos de condiciones establecidos, así como la comparación entre los del mismo tipo frabricados por ambas casas y de éstos con los similares extranjeros, bastaría para enjuiciar la calidad del producto. De no ser satisfactoria ésta, los pedidos — como en análogas ciscunstancias sería preciso hacer con el sistema actual — podrían efectuarse a una sola de la industria — la mejor — o, en último extremo, en el extranjero.

El sistema actual de contratación, laborioso en extremo por lo complicado de su tramitación, lo es mucho más por la dispersión de las adquisiciones entre un excesivo número de casas. El efectuar la contratación de un avión completo o de una serie de ellos, requiere por parte del Estado una cantidad de pedidos de células, motores, magnetos, carburadores, hélices, radiadores, instrumentos de a bordo, autorizaciones, contratos, inspecciones, recepciones, suministros de los distintos elementos en fecha determinada a las casas para su adaptación al conjunto... En el caso de retraso o inutilidad en alguna entrega necesaria, la responsabilidad se difumina y la adquisición del elemento que haya que sustituir al inútil es otro nuevo proceso interminable que retrasa a veces, en igual plazo al de su duración, la fecha de la entrega del avión, con el consiguiente perjuicio para el Estado. ¿No sería más expeditivo contratar los aviones con todos sus elementos?

En el aspecto obrero, la organización actual sólo tiene inconvenientes. Aunque la cantidad anual destinada a material de vuelo sea la misma, e incluso si ésta aumenta, no podrá corregirse la irregularidad en los pedidos a cada una de las casas de células y motores; éstas seguirán viéndose precisadas de continuo a efectuar despidos en masa de personal especializado ya, y admisiones en tropel de obreros procedentes de otras industrias similares, pero específicamente diferentes. Todo ello encarece y empeora la producción.

Algunas industrias aviatorias de menor cuantía — accesorios —, independientes económicamente, en apariencia, de las grandes, sufren las fluctuaciones de aquéllas en

mucha mayor escala aunque en sentido contrario, pues dedicadas a suministros más prescindibles, viven años de abundancia o escasez según, no ya de las necesidades, sino la apreciación optimista o no de aquéllas.

Existe además en la actualidad el problema de los talleres del Estado. De subsistir el criterio actual en cuanto a su función, éstos no deben invadir el campo de la industria particular, limitándose a «entretener» el material en el sentido más restringido de la palabra. El coste de la mano de obra, como en todos los talleres del Estado, debe resultar elevadísimo. El personal afecto a los mismos cuesta a Aviación anualmente varios millones de pesetas, que podían engrosar, en unión de una gran parte de lo dedicado a maquinaria y primeras materias, la cantidad destinada a pedidos. Sería preciso tratar de colocar al personal sobrante en las industrias a quienes dicha medida beneficiase, y esto podría llevarse a cabo paulatinamente sin lesionar intereses muy dignos de ser tenidos en cuenta.

La conclusión, fácil de deducir de lo anteriormente expuesto, es que la conveniencia del Estado y de las industrias aeronáuticas aconseja una concentración que ponga bajo el control de una sola entidad la totalidad o la mayor parte de las casas nacionales productoras de material de Aviación. ¿Sería suprimir la competencia en perjuicio del comprador único? Veamos.

Hay que convenir en que hasta ahora tal competencia no ha existido, pues todas las casas han fabricado aviones, motores y accesorios pertenecientes a los tipos cuyas licencias tenían. Los precios se han fijado siempre de acuerdo entre el Estado y las casas; las relaciones en este aspecto—justo es reconocerlo—han sido modelo de cordialidad, producto de una gran transigencia por ambas partes.

En lo sucesivo tampoco habrá competencia, pues el decidido propósito, repetidas veces reiterado, de que subsistan las industrias existentes hoy, por ser indispensables para la defensa nacional, no permitirá que se saque a *subasta* la construcción de tipos nuevos con ánimo de adjudicarlos al mejor postor, que podría ser el mismo para todos ellos. Con el escaso presupuesto actual, dicho propósito obligará a repartir, como hasta ahora, los pedidos entre las casas proporcionalmente a su importancia..., si esto es posible, pues alguna vez sucederá que por el tipo de construcción de un avión no sea factible encargarlo a la casa más necesitada y para evitar que ésta se hunda haya que recurrir a hacerle un pedido de repuestos de tipo anticuado, alterando con ello nuestros planes, cosa que se debe tratar de evitar. Otra vez puede suceder que corresponda pedir a una misma casa, en dos o más turnos seguidos, un tipo de avión o motor de los que, por ser pequeño o necesitarse en número reducido, represente un volumen de obra reducido. El perjuicio para la casa es evidente.

En cuanto a prototipos nacionales — si nos decidiésemos a instaurar una política en este sentido —, tampoco existirían competencias, pues salta a la vista la imposibilidad económica de simultanear el pedido de cada uno de ellos a más de una casa. Este *desiderátum,* factible si acaso para células y motores de los tipos baratos — escuela —, resulta, por su coste, prohibitivo para los que por su aplicación militar habría interés en que tuviesen características de utilización óptimas. Pedidos a una casa solamente, el estímulo desaparece; pero, no obstante, exigiéndoles características similares a los tipos extranjeros de análoga aplicación, la garantía para el Estado es suficiente.

No existiendo ahora ni en el futuro, como hemos visto, posibilidad de competencia, el actual fraccionamiento carece de razón de ser. No preconizamos el cierre de ninguna de las fábricas existentes: no es necesario, ni siquiera conveniente. Desde el punto de vista — importantísimo — de posibles ataques aéreos, el fraccionamiento de la producción se impone. Tal vez pudiese objetarse a la distribución actual, que las fábricas de células resultan demasiado próximas entre sí, y que las de motores, además de presentar el mismo inconveniente, están emplazadas en una región excesivamente vulnerable. Sería preciso, en el caso de que la abundancia presupuestaria obligase en el futuro a construir alguna otra, que su emplazamiento fuese fijado por el Estado lejos de las existentes, aunque también en el centro de la Península.

El sistema por el cual haya de efectuarse la fusión que preconizamos, no creemos pueda constituir un obstáculo: Rectificar las cuentas de capital de las distintas Empresas y formar una sola con capital igual a la suma de las que integren la concentración. Esta debería abarcar todas aquellas entidades productoras cuyo principal volumen de ventas sea material de Aviación.

Las ventajas de esta concentración serían:

Economía en gastos generales.

Mayor facilidad en los trámites de adquisición.

Regularización del volumen anual de ventas.

Posibilidad de traslado del personal a las distintas fábricas, según las necesidades, asegurando la continuidad en sus funciones, en beneficio de los interesados y de su rendimiento.

Facilidad de nacionalización de los materiales y elementos que aun no lo han sido.

Racionalización de la obra, que podría distribuírse entre las fábricas según su utillaje.

Posibilidad de mejora de las instalaciones de ensayo y experimentación.

Posibilidad de establecer un taller de prototipos de células y motores, si ésta fuese la orientación futura.

Desaparición de la pugna actual por la adquisición u opción de aquellas licencias que parece tienen más probabilidades de ser objeto de pedido.

Facilitar a Aviación Militar la reducción de sus talleres en la medida deseada, con el consiguiente aumento de disponibilidades para adquisiciones.

Facilitar a las Aviaciones marciales la elaboración y desarrollo de sus programas.

Con esto no preconizamos la creación de un monopolio. Si con motivo de cualquier adquisición no se llegaba a un acuerdo entre la entidad productora y el Estado — no hay motivo para suponerlo —, el pedido podría hacerse al extranjero, empleando el único sistema de coacción contra una posible intransigencia de que se dispone con la organización actual de la industria. En este aspecto el cambio no aportaría ninguna variante.

Más sobre hidroaviación

Por MANUEL MARTÍNEZ MERINO

Capitán de Aviación

EL convencimiento de que, en caso de vernos arrastrados a un conflicto armado, lamentaríamos mucho, desde nuestro punto de vista defensivo, no haber previsto la necesidad de poseer una eficaz flota de hidros, nos hace insistir nuevamente sobre este tema, ahora que estamos en vísperas de dar empleo al nuevo presupuesto de Aviación y que la formación de una Aviación nacional que reúna todo lo que hoy está desperdigado —idea que parece va a ser, al fin, una realidad—, permitirá una más fácil visión de conjunto, pudiéndose ir directamente a lo que deba atenderse con preferencia, sin temor a cotos cerrados ni susceptibilidades.

Puesto que es mucho lo que oímos sobre lo secundario de los hidros en España, no será demasiado que por segunda vez nos ocupemos de lo que a nosotros nos parece de capital importancia en la política aeronáutica de nuestro país.

Es patente lo indefensas que actualmente se encuentran nuestras islas Canarias y Baleares. Circunscribiéndonos a estas últimas, se ha dicho tantas veces que están a merced de quien quiera quedárselas, que todo cuanto dijésemos sonaría a repetición. Es triste reconocer que si aun son nuestras, es porque hemos tenido la suerte de que no sea sólo a un país poderoso a quien interese adueñarse de ellas.

Pero ese equilibrio es inestable. Estallado un conflicto, su posesión será seguramente demasiado necesaria a los posibles contendientes, y no hay que ser un lince para ver en su indefensión un grave peligro para la conservación de nuestra neutralidad.

Su defensa es cara —dicen— y nuestra pobreza nos obliga a seguir viviendo en este lamentable estado. Aparte de que lo más caro es la guerra, y siempre resultará económico lo que pueda apartarnos de ella, nosotros creemos que es cara, sí; si tratamos de defenderlas con arreglo a viejas normas, creando una poderosa escuadra, dotándolas de potente y moderna artillería y de una fuerte guarnición, además de numerosas defensas fijas (fortificaciones, casetas lanzatorpedos, minas, etc.). Pero no se saldría de los límites de nuestro presupuesto de defensa nacional si, dejando en este aspecto lo terrestre y naval reducido a lo indispensable, encomendásemos su defensa a una flota aérea.

Esta flota, realizando la defensa desde varios puntos de la costa oriental de nuestra Península, y muy principalmente desde las mismas islas, por sus excelentes posibilidades estratégicas, tendría además la enorme ventaja de su rapidez de desplazamiento —característica de los medios de Aviación—, lo que haría posible utilizar estos mismos elementos en otros puntos donde en un momento dado pudieran ser necesarios, aumentando así su economía.

El hidroavión *Pirata*, construído en hierro galvanizado.

Tan vital nos parece en nuestro porvenir este punto de la defensa de España, que, si para garantizar la defensa del archipiélago Balear fuese necesario, preferible sería invertir en esta empresa casi todo el presupuesto de Aviación, aun cuando nada más pudiera hacerse aeronáuticamente. Contento podía estar el país del dinero así invertido y nosotros de nuestra misión, si al saberse más allá de nuestras fronteras que las Baleares eran intangibles, se aseguraba nuestra neutralidad.

Por la necesidad de que toda la acción de esta escuadra aérea que pudiéramos llamar del Mediterráneo, se desarrolle sobre el mar y a distancia de sus bases (ya que la defensa eficaz ha de ser lejana y no en aguas de las islas), insistimos una vez más en la conveniencia de que todos los aparatos empleados en ella sean hidros o que lo sean en su mayoría.

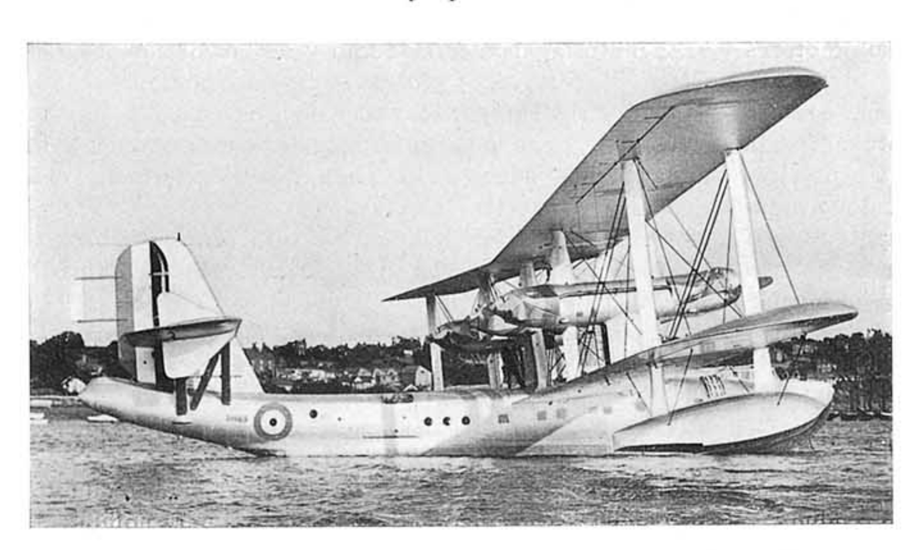
Frente a la evidente urgencia de poseer en España una numerosa hidroaviación, es desconsolador ver la proporción que en nuestra Aviación tienen los hidros. No nos cansaremos de repetir que, lejos de esa proporción exigua, éstos deberán formar el 50 por 100, aproximada-

mente, de los aparatos de bombardeo y reconocimiento en nuestra futura Aviación independiente.

Y por creer provechoso para nosotros conocer la norma que en esta cuestión siga Italia, cuyas condiciones marítimas son tan análogas a las nuestras, veamos cuál es esta proporción en su Aviación.

Según datos que corresponden al final del año 1930, Italia tenía 103 escuadrillas en total, de las cuales 32 eran hidroaviones. Pero según otros más recientes que permiten hacer una comparación entre los aviones dedicados a cada especialidad, contando solamente la Aviación independiente — ya que las fuerzas aéreas auxiliares del Ejército y la Marina dependerán de la cuantía de éstos —, aquélla tenía cuatro Regimientos (Stormos) y un Grupo independiente de terrestres de gran bombardeo y reconocimiento y tres Regimientos y un Grupo independiente de hidros de las mismas especialidades marítimas; lo que da para los hidros una proporción del 44 por 100 aproximadamente (siete grupos en un total de 16) dentro de la Aviación independiente de bombardeo y reconocimiento italiana. Esto ocurre en la patria de Douhet, que es donde hoy se puede aprender algo sobre Aviación independiente o Armada Aérea, y donde ésta forma la mayor parte de sus fuerzas aéreas.

Y aun hay algo más. Recientemente ha podido leerse la noticia de haber formado Italia 20 nuevas escuadrillas de Aviación integradas por pilotos de reserva. De estas escuadrillas, 12 son terrestres y ocho de hidroaviones; lo que demuestra que tampoco en el entrenamiento de las reservas descuidan la necesaria proporcionalidad.



El hidroavión *Short*, de la Aviación Naval Inglesa.

Si nos fijamos en las maniobras llevadas a cabo por la Aviación italiana, vemos que en las realizadas en combinación con fuerzas de mar (agosto de 1932), de los dos bandos que toman parte, el *A*, cuya misión es, desde la costa adriática y parte de Sicilia, interceptar el paso de convoyes que desde Trípoli y Bengasi se dirigen al Sur de de la Península italiana, atacando estos convoyes y sus escoltas y bombardeando aquellos puertos, está dotado del material siguiente: dos grupos de hidros de gran bombardeo *S-55*, dos escuadrillas de *Savoia S-62*, tres escuadrillas de *Savoia S-59 bis*, un *Dornier* «*Do-X*» y un grupo de aviones *CR-20* (*Fiat* de caza). Es decir, que los únicos aviones terrestres que emplea son los caza *CR-20*, cuya misión claramente se comprende que no ha de ser acompañar a los hidros en sus largas travesías.

El bando *B*, cuyo objetivo era hacer los convoyes citados, fué dotado con un grupo y una sección de hidros *S-55*, una escuadrilla de *Savoia S-59 bis*, un grupo de torpederos *Fiat BR*, una escuadrilla de caza *Fiat CR-20* y otra también de caza *Ansaldo Ac-3*.

La proporción de hidros empleada en estas misiones por un país poseedor de grandes terrestres polimotores, parece bastante aleccionadora; y de más enseñanza para nosotros la empleada en el bando *A*, que son las condiciones de empleo que mejor pueden adaptarse a nuestra situación, ya que no será nuestro caso el tratar de hacer un convoy semejante, y sí puede serlo el de necesitar impedir lo hagan otros, y más probablemente imposibilitar que escuadras o transportes de tropas protegidos puedan llegar impunemente a nuestras costas o islas.

En cuanto a las maniobras italianas de agosto de 1931, a pesar de su marcado carácter «terrestre», de los 324 aviones de bombardeo que tomaron parte en ellas, 76 eran hidros, es decir, aproximadamente el 24 por 100; acaso por estar el frente imaginario (los Apeninos) apoyado en el mar en sus dos extremos y preverse la necesidad de cruceros sobre el agua. Y son precisamente los ataques a Génova efectuados por la Brigada de bombardeo marítimo de Orbetello, de los más notables por la profundidad a que se realizan y por conseguirse la sorpresa internando mucho su ruta en el mar, lo que les permitió burlar la escucha contraria, terminando su cometido antes de ser atacados por la caza.

Ya insistimos bastante en la necesidad del empleo del hidro cuando se trata de operar en el mar, para que volvamos ahora sobre ello. Pero sí diremos algo sobre su rendimiento comparado con el del terrestre, por ser éste el argumento más frecuentemente manejado por los impugnadores del hidroavión.

Como confirmación de cuanto decíamos sobre la práctica igualdad de condiciones en este aspecto, en cuanto se llega al multimotor, haciendo un estudio comparativo de las características de todos los mejores polimotores que se construyen actualmente en el mundo, se llega al siguiente resumen:

Si tomamos para comparar potencias iguales la media de 1.300 cv., encontramos que los 5.100 kilogramos de carga útil, los 210 kilómetros hora de velocidad y los 4.500 ó 5.000 metros de techo, marcan prácticamente el límite de las posibilidades actuales, tanto para los terrestres como para los hidros de esta potencia.

Tomando en un segundo escalón de potencias las com-

prendidas entre 2.000 y 2.250 cv., la carga útil llega a los 10.300 kilogramos, la velocidad a los 225 kilómetros hora y el techo a 4.000 ó 5.000 metros. Siendo de advertir que las características dadas, que son en extremos — en cuanto a carga útil y velocidad — a los que sólo los mejores llegan, corresponden las primeras al *Latécoère 380* y las segundas al *Rohorbach Romar II*, ambos hidros.

Para que la comparación sea en condiciones más iguales, podemos hacerla con dos aparatos de la misma casa constructora, los dos trimotores y con el mismo número de caballos (con el mismo motor): el *Latécoère 350*, terrestre, y el hidro de canoa *Latécoère 501*, recientemente construídos. Sus características son las siguientes:

	Late. 350, terrestre	Late. 501, hidro
Potencia	1.200 cv.	1.200 cv.
Peso en vacío	4.400 kgs.	3.730 kgs.
Peso total	6.500 »	6.050 »
Carga útil	2.100 »	2.320 »
Peso por metro cuadrado	86,8 »	75,6 »
Peso por caballo	5,4 »	5 »
Velocidad máxima	238,5 kms.-h.	240 kms.-h.
Techo	6.250 ms.	5.650 ms.
Radio de acción	800 kms.	1.000 kms.

Por último, de los 3.400 a los 7.200 cv., las cargas útiles van desde los 12.000 a los 25.000 kilogramos aproximadamente, en terrestres e hidros, no pudiendo hacerse muchas comparaciones en estas grandes potencias, por ser pocos los aparatos aun construídos.

En cualquiera de los escalones escogidos, se comprende la posibilidad de mejorar algunas características sacrificando otras, habiéndose tomado como términos de comparación las que dan las casas constructoras con motores sin compresor.

En verdad que la comparación no permite tomar en serio la argumentación del «mucho menor rendimiento». Puede decirse que prácticamente, en polimotores, son equivalentes aviones e hidroaviones hoy en uso; mejorando en algunos casos el terrestre al hidro o recíprocamente, según las casas constructoras o la finalidad con que hayan sido construídos, y en la misma proporción en que se puedan mejorar entre sí dos terrestres o dos hidros de igual potencia. Claro está que hablamos sólo de los aparatos en servicio o que pudiéramos llamar de serie prescindiendo de los preparados especialmente para record o raid.

Por otro lado, la afirmación de que los multimotores dan suficiente seguridad para ir sobre el mar, supone aceptar implícitamente una disminución de su rendimiento. Es evidente que los aviones multimotores no garantizan un aumento de seguridad más que en la medida que son susceptibles de volar correctamente con uno o varios motores parados. Esta seguridad no es indispensable al hidro, ya que la necesidad de tomar agua por averías no puede considerarse, en general, como fatal contingencia, ni aun siendo de noche si se lleva iluminación propia. Y si la seguridad ha de depender de la posibilidad de parar uno o varios motores, y el terrestre sobre el mar no puede prescindir de esta reserva de potencia o multiplicación de motores dentro de potencias iguales, queda, por decirlo así, disminuída la potencia *másica* de su conjunto *motor*, aparte del aumento de las resistencias nocivas por el aumento de motores y sus soportes.

Es notorio que dentro de nuestra Aviación se carece de una política de hidros, y aun sería más exacto decir que actualmente casi existe política anti-hidros, disimulada en último extremo bajo la exigencia de no multiplicar los tipos de avión; como si este interesante principio pudiese aconsejar nunca prescindir de lo más necesario. El ideal sería el avión único, capaz de todos los cometidos, pero ya es sabido que no es realizable, como no lo es en Marina el barco único.

Al hablar de prototipos, se echa de menos el hidroavión de gran bombardeo. Los programas de construcciones de hidros son mezquinos, aun dentro de la pobreza de todos nuestros programas. Puede decirse que ni siquiera en papel estamos decididos por el hidro, que pudiera ser base de una modesta flota. Y no es porque en el mundo no existan tipos de aparatos que llenen las misiones a las que ésta tendría que atender; es que al parecer, el hidro de gran bombardeo no lo queremos contar entre las necesidades urgentes de nuestra Aviación.

Si los actuales tipos en servicio resultasen anticuados o poco aptos, no sería difícil, con la experiencia adquirida, ir por nuevos caminos; sin que esto sea intentar prejuzgar la utilidad de los actuales. Nuestras industrias y nuestros ingenieros aeronáuticos están sobradamente capacitados para ello. Modelos que imitar no faltarían. Desde los partidarios de la madera y las aleaciones ligeras, hasta las modernísimas construcciones en acero inoxidable, hay abundantes ideas en todos los países, y no creemos que no las haya también en España si se piden o estimulan.

El hidro inglés más moderno y de mayor tonelaje, el *Short R. 6/28*, de 5.580 cv. — aparato de bombardeo, cuya descripción puede verse en el número 6 de esta REVISTA —, tiene la parte inferior de su casco construída en acero inoxidable. La firma Vikers-Supermarine ha evolucionado recientemente a este sistema de construcción en los grandes hidros. En otra ocasión hablamos también del anfibio *Bosse*, construído enteramente de este acero en los Estados Unidos. No creemos que lo que es una cosa resuelta en otros países, fuese de una dificultad insuperable para nuestros ingenieros.

Claro está, que con el presupuesto actual de Aviación, sería cosa larga el llegar al estudio de este tipo nacional y su realización en serie. Pero de este presupuesto no saldrá nunca una Aviación; para tenerla — si no renunciamos a ella —, será necesario un aumento muy notable de él, y podrían tenerse preparados, como programa mínimo, el estudio y experimentación del prototipo y el plan a desarrollar, lo que permitiría realizar éste rápidamente en cuanto el factor económico lo consintiese.

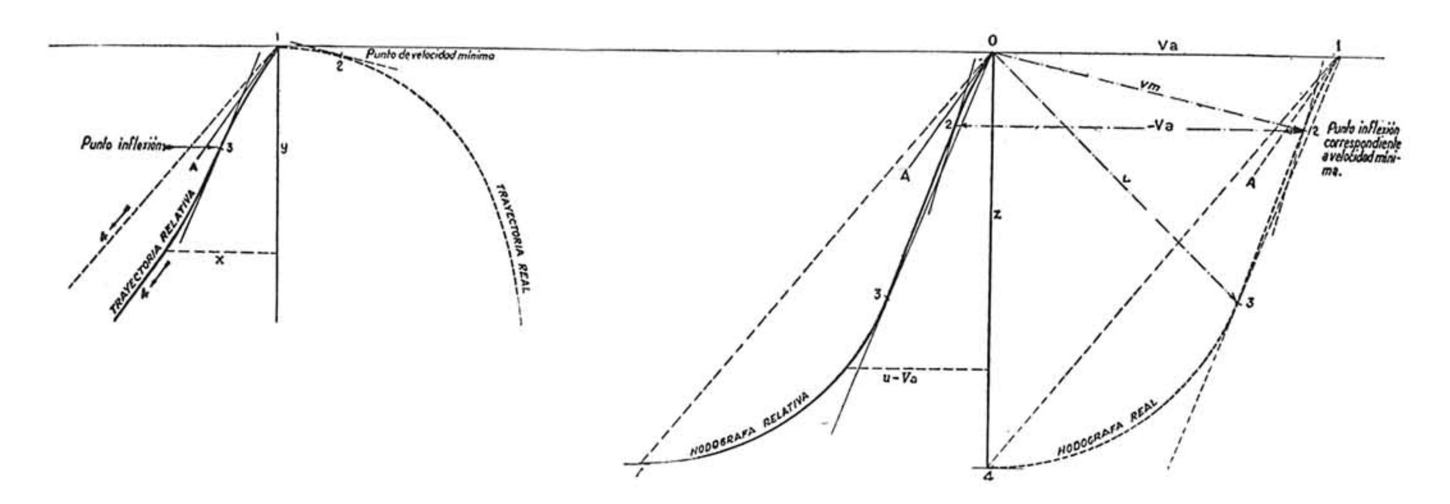
La realidad se impone siempre, y es inútil cuanto se haga para disfrazarla o no quererla ver. Una fuerte flota de hidros que guarde nuestras costas y nos garantice la posesión de nuestras islas, es una de nuestras primeras necesidades como Aviación defensiva. A ella debe atenderse preferentemente, y creemos que su construcción y sostenimiento no están fuera del alcance de nuestros presupuestos de defensa nacional.

Balística de la bomba de aeroplano. Propiedades generales de las trayectorias

Por ISMAEL WARLETA
Capitán de Aviación

En todos los tratados extensos de balística, y sobre todo en la magnífica obra del Ingeniero General de la Artillería de la Marina francesa Charbonnier, se estudian, con el máximo rigor científico, y con todo detalle, las propiedades generales de las trayectorias.

Todos estos estudios y propiedades están referidos al sistema de comparación usado por los artilleros terrestres y navales, cuyo origen es un punto fijo en la superficie del planeta.



Para los aviadores este origen debe ser un punto moviéndose en la atmósfera y que pertenezca al avión, y todos saben es, de la trayectoria relativa a este punto, de donde se parte para la resolución de los distintos problemas del aerobombardeo.

Lo que sigue no es más que una modesta adaptación de estos estudios y propiedades a nuestras trayectorias relativas.

El estudio de estas trayectorias, sobre todo las correspondientes a las modernas bombas de gran peso y gran velocidad límite (unos 400 metros por segundo), no está muy avanzado en balística teórica, y aún se conserva para calcularlas, en sus comienzos, el método de Euler por arcos sucesivos, admitiendo la resistencia cuadrática.

En esta hipótesis, la hodógrafa es integrable, y de su forma y propiedades vamos a deducir las fundamentales de nuestras trayectorias relativas.

En la figura aparecen, con líneas de raya, la hodógrafa y trayectorias reales, perfectamente estudiadas (Charbonnier, tomos I y II).

Estas propiedades son:

1.ª La forma general de la hodógrafa es la de la figura. La tangente en el origen (1—*A*), forma con la vertical un ángulo cuya tangente trigonométrica es $\frac{V_a^2}{V'^2}$ (1). En el punto (4), de velocidad límite, la tangente es horizontal.

2.ª En la hodógrafa hay siempre un punto de inflexión (2) que corresponde a la velocidad mínima en el punto (2) de la trayectoria.

Para estudiar nuestra trayectoria relativa, encontremos primero su hodógrafa, que será, naturalmente, la hodógrafa relativa al avión.

Para ello, al componer cada velocidad con una igual y contraria a la del avión ($-V_a$), se ve que la hodógrafa relativa es la misma real sin más que correrla paralelamente a sí misma, hasta que su origen esté en el polo (0) y se observa en *la hodógrafa y trayectoria relativas:*

a) *Que la tangente en el origen forma un ángulo con la vertical cuya tangente trigonométrica es* $\frac{V_a^2}{V'^2}$.

b) *Que no hay punto de velocidad mínima.*

c) *Que las inclinaciones de la velocidad van creciendo desde el origen hasta el punto (3) de la hodógrafa y luego vuelven a disminuir, lo que demuestra que a este punto (3) de máxima pendiente corresponderá un punto (3) de inflexión en la trayectoria relativa.*

d) *Que el ángulo de la velocidad límite con la vertical tendrá por tangente trigonométrica* $\frac{V_a}{V'}$.

(1) V_a ... Velocidad del avión.
V' ... Velocidad límite de la bomba, que sería alcanzada en el infinito, en una atmósfera de densidad uniforme y cuando la bomba bajando verticalmente experimente una resistencia al avance igual a su peso.
La hodógrafa es una polar de las velocidades en función de sus inclinaciones.

Se puede demostrar analíticamente que sólo hay un punto de inflexión en la trayectoria relativa y que éste es precisamente el punto (3).

En efecto: para que haya un punto de inflexión es necesario que:

$$\frac{d^2y}{dx^2} = O \quad , \quad \frac{dy}{dx} = \frac{z}{u - V_a} \quad , \quad \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{(u - V_a) \cdot dz - z \cdot du}{(u - V_a)^2} = O$$

de donde

$$(u - V_a)\, dz = z \cdot du \quad , \quad \frac{dz}{du} = \frac{Z}{u - V_a} \, ,$$

lo que dice que la tangente a la trayectoria relativa en puntos de inflexión tiene que ser paralela a la tangente a la hodógrafa en en el punto correspondiente, y eso sólo puede ocurrir en el punto (4), dada la forma de esta última.

Ahora bien: no existiendo otro punto de inflexión y no pudiendo la trayectoria alcanzar la pendiente $\frac{V_a}{V'}$ más que en el infinito, se deduce que irá perdiendo curvatura hasta convertirse sensiblemente en una paralela a la recta trazada desde el origen con esta misma pendiente $\frac{V_a}{V'}$

Cuando la bomba estuviera en el infinito se la vería desde el avión, según esta visual (1-4); pero a distancias finitas, aunque sean muy grandes, se la verá con un ángulo de retraso igual al de esta visual disminuído en la paralaje de la separación de estas dos líneas paralelas. Esta paralaje tiene, naturalmente, por límite cero.

Si la bomba tuviera una velocidad límite igual, aproximadamente, a la del avión (caso de un ladrillo), (1-4) y (1-A) se confunden y lo mismo el ángulo de retraso inicial con el final, separándose muy poco la trayectoria de estas visuales.

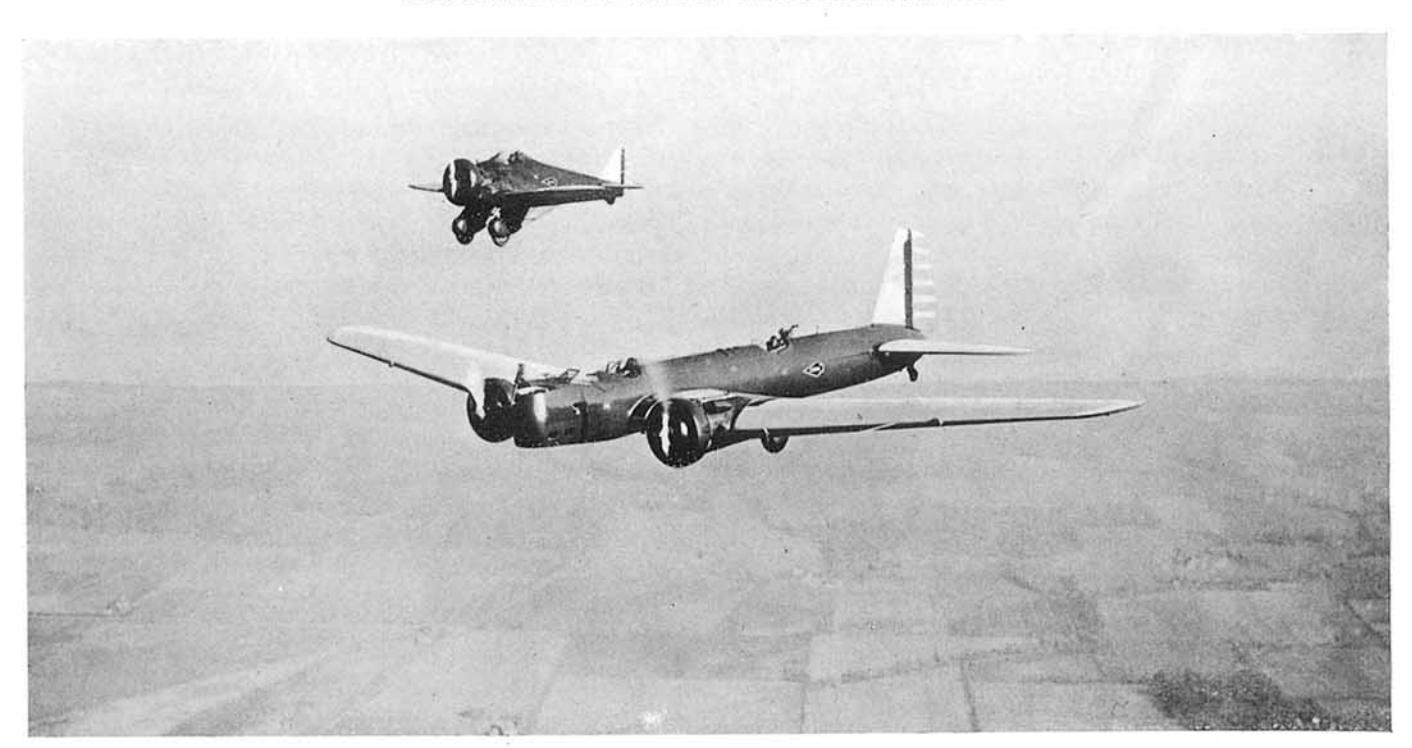
Si la bomba tiene una velocidad límite muy grande (bombas modernas de gran peso), la inclinación de (1-A) difiere mucho de la de (1-4) y dada la pequeña curvatura de estas trayectorias, más se aproximan los ángulos de retraso, a alturas normales, a la inclinación $\frac{V_a^2}{V'^2}$ que a la $\frac{V_a}{V'}$.

Así, una bomba de $V' = 400$ metros por segundo, arrojada desde un avión de $V_a = 40$ metros por segundo = = 144 kilómetros hora, tendrá un ángulo de retraso inicial cuya tangente será $\frac{1.600}{160.000} = \frac{1}{100}$ y en el infinito de $\frac{1}{10}$.

En atmósfera de densidad variable (caso real), a causa del aumento de la resistencia del aire, por mayor densidad de las capas inferiores, la bomba no alcanza la velocidad límite, sino que pasa por un máximo para volver luego a disminuir de velocidad, y la trayectoria relativa se curva más y más, rebasando la inclinación $\frac{V_a}{V'}$ y cortando y aun rebasandò la línea (1-4).

A pesar de esto, a las mayores alturas posibles hoy de bombardeo, los ángulos de retraso de las bombas de gran velocidad límite, no llegan ni a alcanzar la pendiente inicial sobre la vertical. Por lo que puede admitirse, a falta de datos, que la tangente del ángulo de retraso, a estas alturas, es aproximadamente $\frac{V_a^2}{V'}$, pero nunca $\frac{V_a}{V'}$, lo que quizás pudiera suponerse.

DOS AVIONES MILITARES NORTEAMERICANOS



En primer término el bimotor de bombardeo *Boeing B-9* provisto de motores *Pratt & Whitney «Wasp»* de 525 cv., utilizado por la Aviación militar norteamericana. Los cinco puestos de su tripulación van situados en tándem a lo largo del fuselaje. Lleva armamento defensivo y 1.080 kilogramos de bombas. En la parte superior el monoplano de caza *Boeing P. 26*. Ambos aparatos son metálicos.

Tablas de Ageton

Por LUIS CELLIER

Teniente de navío

LAS Tablas de Ageton *(Altitude and Azimut Table)* que acaba de publicar el Hidrographic Office (EE. UU.) con el número 211 resuelve, como todas las que en estos últimos tiempos han aparecido, la tangente Marq Saint-Hilaire o punto aproximado, cuyo uso tanto se ha generalizado entre los navegantes (dado las grandes ventajas que posee), que puede decirse constituye el único método que se sigue en la actualidad para el trazado de la recta de altura.

Fundamento.—En el triángulo de posición PZA (figura 1.ª) hagamos pasar por el astro A un arco de círculo máximo perpendicular al círculo horario PZ, con lo que quedará dividido dicho triángulo en otros dos esféricos rectángulos PAX y XAZ. Aplicándoles las fórmulas para sus resoluciones, llamando K al arco de círculo máximo comprendido entre el punto de corte X y el ecuador, tendremos:

En el triángulo APX:

$$\text{sen } R = \text{sen } (90^\circ - d) \cdot \text{sen } h$$

$$\cos (90^\circ - d) = \cos R \cdot \cos (90^\circ - K)$$

$$\text{sen } R = \cos d \cdot \text{sen } h$$

$$\text{sen } K = \frac{\text{sen } d}{\cos R}$$

y transformándolas en sus inversas:

$$\text{cosec } R = \sec d \cdot \text{cosec } h \qquad [1]$$

$$\text{cosec } K = \frac{\text{cosec } d}{\sec R} \qquad [2]$$

En el triángulo XAZ:

$$\cos (90^\circ - a) = \cos R \cdot \cos (K - l)$$

$$\text{sen } R = \text{sen } (90^\circ - a) \cdot \text{sen } Z$$

$$\text{sen } a = \cos R \cdot \cos (K - l)$$

$$\text{sen } Z = \frac{\text{sen } R}{\cos a}$$

y

$$\text{cosec } a = \sec R \cdot \sec (K - l) \qquad [3]$$

$$\text{cosec } Z = \frac{\text{cosec } R}{\sec a} \qquad [4]$$

Estas fórmulas resuelven el problema, pues conociendo los valores de h, t y d, se pueden obtener por [1] y [2] el de los arcos auxiliares R y K, y con ellos por [3] y [4] los de a y Z, determinantes de la recta de altura.

Preparando estas fórmulas para el cálculo logarítmico, llamando A y B a los logaritmos cosecantes y secantes, cuyos subíndices indican la función correspondiente, tendremos:

$$A_R = A_h + B_d \qquad [1] \qquad\qquad A_a = B_R + B_{(K-l)} \qquad [3]$$

$$A_K = A_d - B_R \qquad [2] \qquad\qquad A_Z = A_R - B_a \qquad [4]$$

Por lo tanto, si tenemos una tabla que nos dé los distintos valores de A y B, el problema queda reducido a unas sencillas operaciones de suma o resta. A este efecto, en las Tablas de Ageton, y en la forma que reproduce el adjunto cuadro, se encuentran tabulados en dos columnas A y B los logaritmos cosecantes y secantes de los arcos de 0° a 180°, de medio en medio grado, al objeto de evitar interpolaciones. El argumento se encuentra en la parte superior e inferior de cada dos columnas, de 0° a 90° en la primera y su suplemento en la segunda. Tanto los logaritmos cosecantes como los secantes se encuentran multiplicados por 100.000, no obedeciendo a más razón que la de evitar decimales. En el margen de cada página se indica por medio de reglas donde deben de tomarse los valores de Z y K.

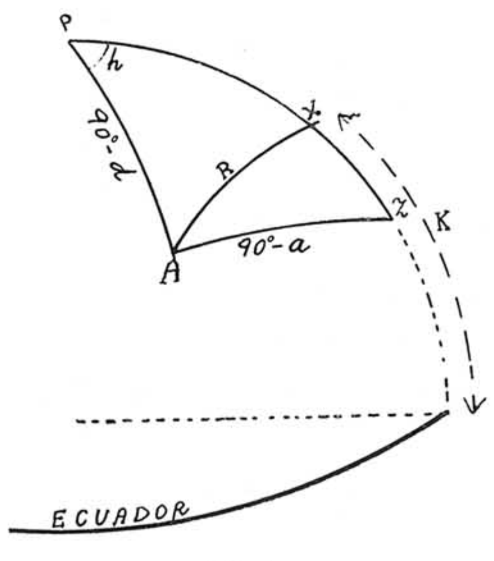


Fig. 1.ª

′	52°-30′		53°-00′		53°-30′		54°-00′		55°-00′		′
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
0	10053	21555	9765	22054	9482	22561	9204	23078	8931	23605	30
	10049	21563	9760	22062	9477	22570	9200	23087	8927	23613	
1	10044	21572	9756	22070	9473	22578	9195	23095	8922	23622	29
	10039	21580	9751	22079	9468	22587	9190	23104	8918	23631	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	9803	21987	9520	22493	9241	23009	8967	23534	8699	24069	4
	9798	21995	9515	22501	9236	23017	8963	23543	8694	24078	
27	9794	22003	9510	22510	9232	23026	8958	23551	8690	24087	3
	9789	22012	9505	22519	9227	23035	8954	23560	8686	24096	
28	9784	22020	9501	22527	9223	23043	8949	23569	8681	24105	2
	9779	22029	9496	22536	9218	23052	8945	23578	8677	24114	
29	9775	22037	9491	22544	9213	23061	8940	23587	8672	24123	1
	9770	22045	9487	22553	9208	23069	8936	23596	8668	24132	
30	9765	22054	9482	22561	9208	23078	8931	23605	8663	24141	0
′	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	′
	127°-00′		126°-30′		126°-00′		125°-30′		125°-00′		

TABLAS DE AGETON.

Cuando el horario es mayor de 90, tomar *K* en la parte inferior.
Tomar siempre *Z* en la parte inferior, excepto cuando *K* es del mismo nombre y mayor que la latitud.

Con objeto de generalizar el método, estudiemos el caso (fig. 2.ª) de ser el ángulo horario mayor de seis horas.

En el triángulo *APX:*

$$\text{sen } R = \text{sen } (90^\circ - d) \cdot \text{sen } (180^\circ - h)$$

$$\cos (90^\circ - d) = \cos R \cdot \cos (K - 90^\circ)$$

$$\text{sen } R = \cos d \cdot \text{sen } (180^\circ - h)$$

$$\cos (K - 90^\circ) = \frac{\text{sen } d}{\cos R}$$

y como

$$\cos (K - 90^\circ) = \text{sen } [90^\circ - (K - 90^\circ)] = \text{sen } (180^\circ - K)$$

$$\text{cosec } R = \sec d \cdot \text{cosec } (180^\circ - h)$$

$$\text{cosec } (180^\circ - K) = \frac{\text{cosec } d}{\sec R}$$

De la misma manera en el triángulo *XAZ* obtendríamos:

$$\text{cosec } a = \sec R \cdot \sec (K - l)$$

$$\text{cosec } Z = \frac{\text{cosec } R}{\sec a}$$

Comparando estas fórmulas con las obtenidas anteriormente, vemos que son idénticas en un todo, ya que las cosecantes de los ángulos suplementarios son iguales; por consiguiente, el empleo de este método es completamente general cualquiera que sea la posición en que se encuentre el astro.

Reglas del método

1.° De la hora del cronómetro se deducirá el horario reducido y aplicándole la longitud de estima se obtendrá el horario del lugar en grados y minutos.

2.° Entrando en la tabla con el horario del lugar se hallará el valor correspondiente en la columna *A*. De la misma manera se entra con la declinación en la columna *B*. (No hay necesidad de interpolar, se buscan siempre los valores más próximos que se encuentren tabulados.) Sumar estos dos números.

3.° En la columna *A* se busca el número más próximo a la suma anterior y se toma en la columna *B* el que se encuentra a su misma altura. (El argumento común sería el valor de *R*, que no hace falta.) Restar este último del obtenido en la columna *A* entrando con la declinación.

4.° Entrando con esta diferencia en la columna *A* se obtiene el valor de *K* tomándolo en la parte superior o inferior, según indiquen las reglas. A este valor de *K* se le da siempre el mismo signo que a la declinación.

5.° Combinar *K* con la latitud para obtener $K - l$: Restando el menor del mayor si son del mismo signo y sumándolos en caso contrario.

6.° Entrar con $K - l$ en la columa *B*, sumando el número que resulte al obtenido entrando con *R* en la *B*.

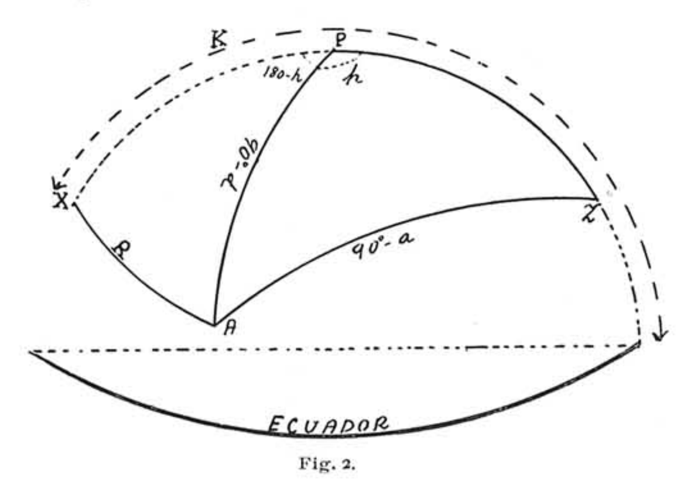


Fig. 2.

7.° Buscando en la columna *A* el número más próximo a la suma anterior se obtendrá a_e y restándola de la altura observada se tendrá $a_v - a_e$.

8.° Con a_e se entra en la columna *B* y se resta del valor obtenido en la *A* entrando con *R*.

9.° Buscando en la columna *A* el número más próximo a esta diferencia se obtendrá el valor de *Z*. Este azimut se cuenta siempre desde el polo elevado de 0 a 90 hacia el E. u W., según la posición del astro.

El cálculo se dispone como se indica en los ejemplos que a continuación se exponen, los cuales representan los tres casos típicos que pueden presentarse .

En la práctica es muy conveniente al objeto de ganar en rapidez, el tomar simultáneamente los valores de *A* y *B* cuando se entra con la declinación, como asimismo al hallar a_e tomar su valor correspondiente en la columna *B*.

Problema 1.°:

(l y d de la misma especie $h < 90°$)

El día 10 de septiembre de 1931, en situación estimada latitud 41° — 5′ *N* y longitud 1° — 52′ *E*, se observó por la mañana desde un avión a la $H_c = 5^h - 42^m - 22^s$ alt Sol = 29° — 52′ siendo $EA = 2^h - 30^m - 18^s$. Hallar los determinantes de la recta de altura

H_c	$= 5^h - 42^m - 22^s$	d_c	$= 5° - 16' - 12'' N$
EA	$= 2^h \; 30^m - 18^s$	alt ⊖	$= 29° - 52'$
H_{mr}	$= 8^h - 12^m - 40^s$	c	$= - 2'$
E_t	$= 2^m - 42^s,87$	a_v	$= 29° - 50'$
H_{vr}	$= 8^h - 15^m - 22^s,87$		
h_r	$= 3^h - 44^m \; 37^s,13 \; E$		

h_r	$= 56° - 9',3 \; E$				
L	$= 1° - 52' \; E$				
h	$= 54° - 17',3 \; E$	A 9046			
d	$= 5° - 16',2$	B 184	A 103685		
R	....	A 9230	B 23026	B 23026	A 9230
K	$= 8° - 59' \; N$		A 80659		
l	$= 41° - 5' \; N$				
$K - l$	$= 32° - 6'$			B 7205	
a_e	$= 29° - 54'$			A 30231	B 6203
a_v	$= 29° - 50'$				A 3027
$a_e - a$	$= - 4'$				

$Z = N\,111°\,E = S\,69°\,E$

Determinantes. { Lat $= 41° - 5' \; N$ $a_v - a_e = - 4'$
Long $= 1° - 52' \; E$ $Z = S\,69°\,E$

Problema 2.°:

(l y d de contraria especie $h < 90°$)

El día 15 de octubre de 1931, en situación estimada latitud = 41° — 30′ *N* y longitud = 3° *E*, se observó por la tarde alt Sol = 9° — 38′, 5 a la $H_c = 3^h - 00^m - 05^s$, siendo $EA = 1^h - 10^m - 15^s$. Hallar los determinantes de la recta de altura.

H_c	$= 3^h - 00^m - 05^s$	d_c	$= 8° - 19' - 40'',8 \; S$
EA	$= 1^h - 10^m - 15^s$	alt ⊖	$= 9° - 38',5$
H_{mr}	$= 4^h - 10^m - 20^s$	c	$= - 5',5$
E_t	$= - 14^m - 1,92^s$	a_v	$= 9° - 33',0$
H_{vr}	$= 4^h - 24^m - 21^s,92$		
h_r	$= 4^h - 24^m - 21^s,92 \; W$		
h_r	$= 66° - 5',5 \; W$		

L	$= 3° \; E$				
h	$= 69° - 5',5 \; W$	A 2958			
d	$= 8° - 19',7$	B 461	A 83884		
R	...	A 3419	B 41838	B 41838	A 3419
K	$= 22° - 19',25 \; S$		A 42046		
l	$= 41° - 30' \; N$				
$K - l$	$= 63° - 49',25$			B 35538	
a_e	$= 9° - 41',5$			A 77376	B 624
a_v	$= 9° - 33',0$				A 2795
$a_v - a_e$	$= - 8',5$				

$Z = N\,110°\,W = S\,70°\,W$

Determinantes. { Lat $= 41° - 30' \; N$ $a_v - a_e = - 8',5$
Long $= 3° - 00' \; E$ $Z = S\,70°\,W$

Problema 3.°:

($h > 90$)

El día 15 de mayo de 1931, en situación estimada latitud = 40° — 30′ *N* y longitud = 68° — 20′ *W*, se observó por la noche alt Vega = 14° — 19′ a la $H_{sr} = 16^h - 06^m - 24^s$. Hallar los determinantes de la recta de altura.

H_{sr}	$= 16^h - 06^m - 24^s$	d	$= 38° - 42' - 45'',5$
$AR *$	$= 18^h - 34^m - 37^s,67$	Alt *	$= 14° - 19'$
h_r	$= 2^h - 28^m - 13^s,67 \; E$	c	$= - 4'$
h_r	$= 37° - 3',3 \; E$	a_v	$= 14° - 15'$

L	$= 68° - 20',0 \; W$				
h	$= 105° - 23',3 \; E$				
$180 - h$	$= 74° - 36',7$ ..	A 1585			
d	$= 38° - 43'$ ..	B 10777	A 20379		
R	....	A 12362	B 18121	B 18121	A 12362
K	$= 108° - 19'$		A 2258		
l	$= 40° - 30'$				
$K - l$	$= 67° - 49'$			B 42300	
a_e	$= 14° - 24',5$			A 60421	B 1387
a_v	$= 14° - 15'$				A 10975
$a_v - a_e$	$= - 9',5$				

$Z = N\,50°,5\,E$

Determinantes. { Lat $= 40° - 30' \; N$ $a_v - a_e = - 9',5$
Long $= 68° - 20' \; W$ $Z = N\,50°,5\,E$

Estas tablas, de una concepción que podríamos llamar elegante, reúnen en grado máximo las condiciones de exactitud y generalidad de empleo, ya que el error máximo que se comete es del orden de 0,4 millas; en cuanto a facilidad y rapidez creemos que son inferiores a la de M. R. Pierce *(Position Tables for Aerial and Surface Navigation)*, y aunque en estas últimas el error que se puede cometer cuando el astro está cerca del meridiano (máximas condiciones desfavorables) puede llegar a tres millas, dada su sencillez y la precisión que se requiere en la navegación aérea, estimamos que todavía se encuentran en primer lugar y que prestará señalados servicios en la nueva navegación estratosférica, en la que los astros desempeñarán uno de los principales papeles.

Contribución del vuelo sin motor al desarrollo de la Aviación en general

Por ENRIQUE CORBELLA

Teniente de Ingenieros. Director técnico de la Sección de Vuelo a Vela de Aero Popular.

Amablemente invitado por la Dirección de Revista de Aeronáutica, y movido de un gran cariño por cuanto tenga relación con la *aviación ligera*, y especialmente por el *vuelo sin motor*, ofrezco a los lectores de dicha revista un pequeño estudio sobre cómo, a mi modo de ver, podría crearse en nuestra Patria una aviación civil de recreo, deporte y turismo.

Estado actual de la aviación sin motor

Aunque ya Lilienthal practicó el vuelo planeado durante el siglo pasado, puede decirse que el verdadero vuelo sin motor nació en Alemania al final de la guerra, cuando los vencedores les impusieron enormes limitaciones para el desarrollo de su Aeronáutica. Estos últimos años la aviación sin motor ha progresado enormemente; en la memoria de todos los aficionados están los maravillosos vuelos de Gröenhoff, Kronfeld, Hirth, Coke, etc., con recorridos de 265 kilómetros, alturas de unos 4.000 metros, vuelo sobre Nueva York, permanencia en el aire durante veintiuna horas, etc. En nuestra Patria, allá por el año 12, ya intentó el vuelo planeado el insigne La Cierva, con la cooperación de otros muchachos; el año 1923, el autor de estas líneas construyó, con la ayuda de D. Félix Fernández y varios compañeros de Academia, un planeador destinado a estudiar el vuelo a vela dinámico, y si no estamos mal informados, en fecha muy próxima a ésta, también el capitán de Ingenieros Sr. Cañete, y por otro lado el Sr. Acedo, intentaron el vuelo sin motor. Todos estos ensayos fueron abandonados por falta de medios económicos y del necesario apoyo del Gobierno.

Posteriormente se abandonó por completo este asunto, hasta que en el año 1931 renovó los ensayos españoles en Barcelona D. Francisco de Habsburgo.

Puede decirse que la aviación sin motor no nace en España hasta que *Aero Popular*, a mediados de mayo de 1931, y gracias a la inteligente labor del malogrado Sr. Albarrán, inicia sus clases que no han cesado hasta la fecha, consiguiendo permanecer siempre en primer lugar.

Poco más tarde, la Asociación de Alumnos de la Escuela de Ingenieros Industriales, bajo la iniciativa de los señores Maluquer y Jimeno, y otras muchas Sociedades repartidas por todas las provincias españolas, se lanzan con entusiasmo a tan bello deporte.

Puede parecer extraño que tan de repente se haya despertado la afición española, pero el hecho tiene su explicación en que anteriormente no encontraba ésta apoyo en las esferas oficiales, mientras que en la actualidad D. Arturo Alvarez Buylla y D. Angel Pastor, con su desinteresada ayuda, han conseguido dar al vuelo a vela el calor oficial que le faltaba, no sólo con subvenciones y apoyo material y moral, sino dictando reglas y reglamentos para organizarle, evitando así el fracaso, más que probable en caso de dejar completamente libres las iniciativas y fantasías particulares (véanse las disposiciones oficiales de 12 y 15 de marzo de 1932).

Cómo puede crearse una aviación civil con ayuda del vuelo sin motor

Para que la aviación sin motor alcance todo el desarrollo que en otros países tiene, es imprescindible que todo Club posea por lo menos cuatro tipos de aparatos, a saber: un planeador elemental, otro de perfeccionamiento, un velero de escuela o entrenamiento y otro de gran vuelo o record.

El coste del material imprescindible para que una escuela pueda ser eficiente, debe ser:

	Pesetas
Tres planeadores elementales, a 1.300 pesetas.	3.900
Dos planeadores de perfeccionamiento, a 2.300 pesetas.	4.600
Dos veleros de escuela, a 3.000 pesetas	6.000
Un velero de record, a 6.000 pesetas	6.000
Total.....................	20.500

Con gastos de reparación y entretenimiento de 10.000 pesetas anuales, puede calcularse la vida de los aparatos en unos cinco años, con lo que el coste anual de la escuela dotada de ocho aparatos será:

$$\frac{20.500}{5} + 10.000 = 14.100 \text{ pesetas,}$$

y como al año podrán cursar las clases completas para la obtención del título *C* unos cien alumnos, resulta que cada título de piloto de vuelo a vela costará unas 140 pesetas.

Un par de millones dedicados por el Estado a fomentar el vuelo a vela, le daría un promedio de unos 15.000 pilotos al año, y el empleo de tal cantidad no podría ser más beneficioso para el Estado en particular, y para las Em-

presas de Construcciones Aeronáuticas en general. Para el Estado, pues le proporcionaría un plantel de excelentes pilotos para poder hacer uso de ellos en caso de un conflicto guerrero, y para las Empresas, porque adquiriendo gran auge la aviación sin motor, pronto se pasarían muchos de sus adeptos al vuelo con motor, perdiendo el público el injustificado temor que actualmente siente por tal medio de transporte y, como consecuencia lógica, aumentarían sus ventas de manera mucho más considerable que si el Estado se limitara a subvencionar tan sólo a los fabricantes, pues si éstos no venden, no es sólo por el elevado coste de los aparatos, sino más principalmente por la falta de afición y divulgación de las cosas aéreas. No cabe duda que ese sería un buen medio de contribuir al desarrollo del vuelo con motor, pero creemos mejor desarrollar paralelamente al vuelo a vela la aviación ligera.

Se comprende perfectamente que ya que los veleros efectúan tan maravillosos vuelos, con la ayuda de motorcitos de 1 a 3 cv., podrán hacer verdaderos viajes, siendo ridículos el coste del grupo motopropulsor y el consumo de combustible. La protección de la hélice se lograría calándola convenientemente al ir a tomar tierra, o prolongando convenientemente el patín del aparato. La salida del aparato se efectuaría en la misma forma que todos los veleros, mediante *sandows*, y debido a la carencia de ruedas, el aparato podrá aterrizar sin peligro en cualquier clase de terreno con sólo 10 ó 15 metros de recorrido sobre el suelo.

A esta clase de aparatos se les podría llamar *veleros con motor auxiliar*, y es evidente que sólo servirían como aparatos deportivos, pues sus grandes envergaduras y escasa velocidad no les harían prácticos para el turismo. Poseerían la ventaja de que cualquier terreno que no tuviera en sus inmediatas proximidades árboles, líneas eléctricas u otros obstáculos por el estilo, bastaría para aeródromo, siendo para ello excelentes los campos empleados para el vuelo sin motor.

Reduciendo el alargamiento de las alas y aumentando la potencia del motor, pero empleando siempre para la partida los *sandows* y para el aterrizaje el *patín*, llegamos a verdaderas *avionetas de aerodromo*, con envergadura de unos 12 metros, superficie de 10 a 15 metros cuadrados y motor de motocicleta de unos 500 centímetros cúbicos, con las cuales se podrían alcanzar buenos techos y velocidades superiores a los 100 kilómetros por hora, aterrizando a 50 ó 60 kilómetros por hora.

Estas *avionetas de aerodromo* vendrían a costar de 6.000 a 8.000 pesetas, y permitirían efectuar, con gran seguridad y economía, el verdadero turismo aéreo.

Sus inconvenientes son: necesidad de muchos hombres para el lanzamiento e imposibilidad del despegue inmediato en caso de tomar tierra en una localidad en que no haya el *sandow* necesario para el lanzamiento. Sin embargo, no creo que tales inconvenientes sean motivo suficiente para impedir el desarrollo de las *avionetas de aerodromo*, ya que probablemente en fecha no lejana serán inherentes a la mayoría de los aviones, como lo prueban los incesantes ensayos que actualmente tienen lugar para resolver el problema del lanzamiento por ca-

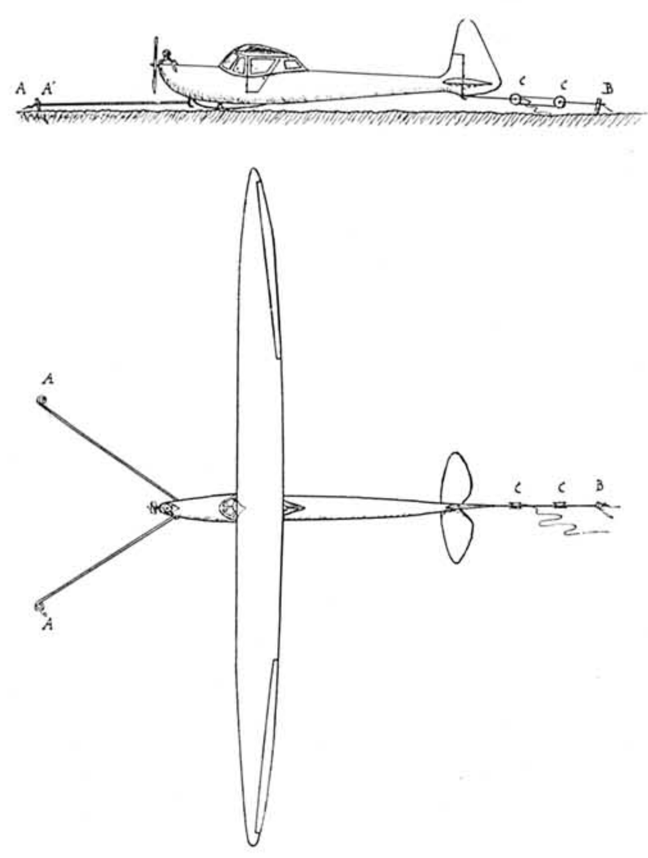


Fig. 1.ª—Para lanzar un *planeador con motor auxiliar* o una *avioneta de aerodromo*, con sólo dos personas, basta seguir el siguiente procedimiento: Se clavan en el suelo tres robustos piquetes, de modo que la recta que une el punto medio de los piquetes *A* y *A'* con el *B* esté orientada en la dirección del viento. Se enganchan los *sandows* al gancho de lanzamiento del aparato y sus extremos se atan a los piquetes *A* y *A'*. Al gancho de retenida, situado en la cola del aparato, se une un polipasto, cuyo otro extremo va sujeto a *B*. Hecho esto, un hombre sostiene horizontalmente el aparato, sujetándole por la extremidad de un ala, mientras el otro va acercando el aparato al piquete *B*, valiéndose para ello del polipasto *CC*. Cuando los *sandows* tienen ya suficiente tensión, el piloto, valiéndose de un mando de cable *Bowden*, abre el gancho de retenida, y el aparato, desprendiéndose del polipasto, sale despedido por la tensión de los *sandows*. Se comprende que si el piloto ha tenido la precaución de llevar a bordo los *sandows* y el polipasto, en caso de tomar tierra en una localidad en que no haya medios para el lanzamiento, puede, valiéndose de los llevados a bordo y con la ayuda de una persona cualquiera, efectuar la partida, si bien abandonándoles; pero más tarde puede recuperarlos con sólo dejar su dirección para que se los manden.

tapulta y la recogida con cables de suspensión, no sólo en los barcos, sino también en los aerodromos militares y en los de las Empresas de líneas aéreas. Por otra parte, creo que son fácilmente evitables por medio del sencillo procedimiento que indicamos en la figura.

Incluso sería posible, si bien restando algo de rendimiento al aparato, dotar a las avionetas de aeródromo de ruedas, con lo que llegamos a verdaderas *avionetas ligeras de turismo y deporte*, con un coste de 7.000 a 8.000 pesetas.

Se argüirá que no va a ser posible aplicar un motor de

moto a una avioneta a consecuencia de las vibraciones; a esto se debe responder que es muy fácil evitar su transmisión al aparato con un sencillo sistema de suspensión del motor, que obligue a dichas vibraciones a propagarse según dos planos normales entre sí y paralelos al eje longitudinal del aparato, con amortiguación por tacos de goma especiales. Prueba de la posibilidad de aplicar un motor de motocicleta a una avioneta, son los aparatos construídos durante los años 1930 y 1929 por los señores Henri Mignet, Jean Joubert y R. Courrèlongue, que realizaron preciosos vuelos (a pesar de no haber tomado ninguna precaución para evitar la transmisión de vibraciones), entre los que destaca el del aparato de Jean Joubert con su viaje Angoulême-Poitiers el año 1930. Débese hacer notar que tales aparatos han sido proyectados y construídos totalmente por simples aficionados, por lo que es de esperar poder obtener resultados todavía mejores cuando nazcan del estudio y trabajo de técnicos especializados.

Puede parecer absurdo que las avionetas actuales necesiten tanta potencia y sean de coste *cuádruple* o *quintuple* que las que preconizamos. La razón es sencillísima: hoy el particular que puede comprar una avioneta la adquiere porque le es imprescindible para viajar muy rápidamente o para fines deportivos o acrobáticos, y, como es natural, exige velocidades superiores a los 150 kilómetros por hora, necesitándose, en consecuencia, potencias superiores a los 50 cv., cuyos motores suelen costar más que el resto del aparato. Por otra parte, las casas constructoras tienen que vender muy caro, pues son escasos los compradores y, en perfecto círculo vicioso, los compradores son ahuyentados por la carestía del artículo.

La ayuda a los Clubs de vuelo sin motor, y el fomento de *veleros con motor auxiliar, avionetas de aerodromo y avionetas ligeras*, no cabe duda que ofrece la doble ventaja de aumentar la afición y, en consecuencia, la clientela, y abaratar el coste de los aparatos, pudiendo llegar a suceder, como con el automóvil, en que la construcción en serie de coches baratos ha permitido popularizarle hasta llegar a ser indispensable en la vida y haciendo posible la actual gran venta de carísimos coches de lujo.

Posibilidad de realizar los aparatos que preconizamos

Los buenos motores de motocicleta trabajan a unas 4.000 revoluciones, siendo sus características aproximadas (suponiéndoles provistos de un reductor para adaptar la hélice y combustible para cuatro horas):

Cilindrada en c. c.	125	250	375	500	750
Potencia en cv. (al freno)	5	10	15	20	30
Peso en kilogramos	30	45	60	70	80
Potencia útil en la hélice ($\rho = 0,7$)	3,5	7	10,5	14	21

Velero con motor auxiliar. — Supongamos el velero de la figura 2, al cual se le colocan motores de 125, 250, 375, 500 y 750 centímetros cúbicos de cilindrada sucesivamente.

La superficie de las alas es de 16,2 metros cuadrados, siendo su envergadura de 18 metros, y el peso sin motor,

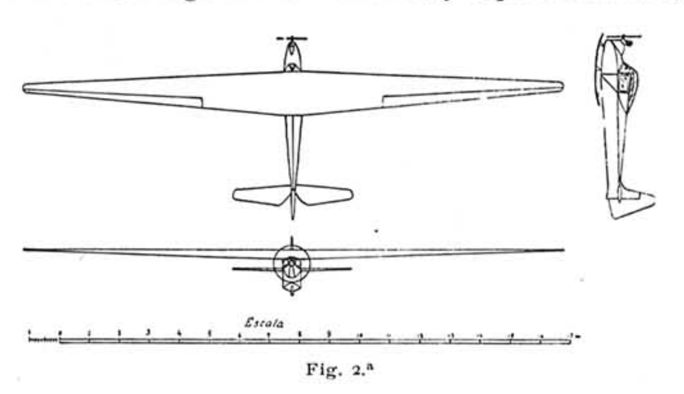


Fig. 2.ª

hélice ni combustible, es, en orden de vuelo, de 200 kilogramos.

El peso del aparato con cada uno de los motores será en vuelo:

Cilindrada en c. c.	125	250	375	500	750
Peso total P	230	245	260	270	280

y la carga por metro cuadrado de ala:

Cilindrada en c. c.	125	250	375	500	750
Carga unitaria P/S	14,82	15,12	16,05	16,67	17,28

Las potencias útiles unitarias serán también:

Cilindrada en c. c	125	250	375	500	750
Potencia unitaria T/S	0,216	0,432	0,648	0,864	1,296

Las resistencias pasivas las da el siguiente cuadro:

	s.	*c.*	*s. c.*
Fuselaje	0,60 m²	0,100	0,06000
Empenajes	2,74 m²	0,016	0,04384
Capotaje motor	0,08 m²	0,090	0,00720
Cilindro motor	0,02 m²	0,600	0,01200
Cables y balancines de mando, patines, etc.			0,02500
			$\Sigma\ s.\ c = 0,14804$

siendo, por lo tanto, las resistencias pasivas unitarias:

$$X = \frac{\Sigma\ s.\ c}{S} = \frac{0,14804}{16,2} = 0,009.$$

Adoptando para perfil del ala el número 527 de Göttingen, y siendo 20 el alargamiento de la superficie sustentadora, obtenemos la polar logarítmica de la figura 3, en la cual podemos leer las *performances* de que será capaz el aparato para cada uno de los motores considerados.

Adaptando la hélice a 2.000 metros y a 2.500 revoluciones, obtenemos para cada motor:

Cilindrada en c. c	125	250	375	500	750
Diámetro de la hélice en metros	1,05	1,15	1,25	1,30	1,40
Rendimiento	0,69	0,73	0,75	0,76	0,77

(La adaptación de la hélice se ha hecho por el abaco de Caquot-Etienne.)

Avioneta de aerodromo. — Si al mismo fuselaje del velero con motor auxiliar que acabamos de estudiar le colocamos unas alas de 10 metros de envergadura y 10 metros cuadrados de superficie, y reducimos los empenajes

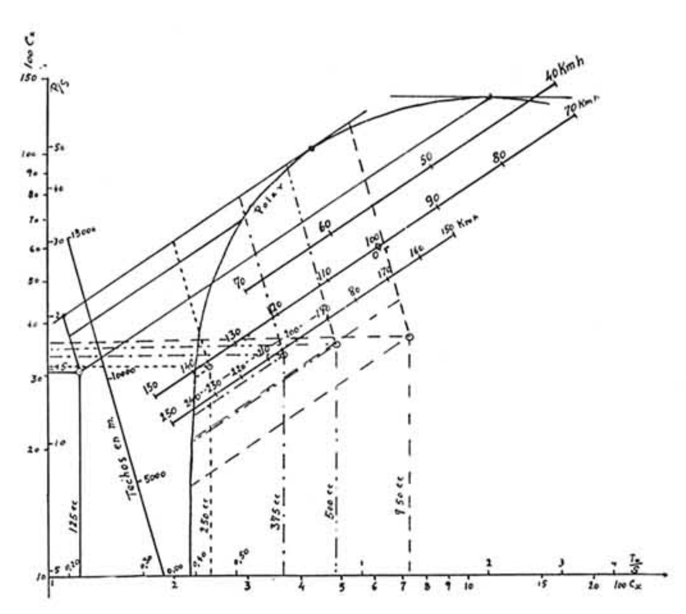


Fig. 3.ª — PERFORMANCES PARA DISTINTOS MOTORES

Cilindrada en c. c........	125	250	375	500	750	c. c.
Techo en m.......... ..	3.000	6.600	8.200	9.2 0	10.700	m.
Velocidad en el techo....	64	78	88	96	107	km/h.
Velocidad a 2.000 m......	73	100	116	127	146	»
Velocidad máxima	78	102	118	130	149	»
Velocidad mínima.......	48	48	49	51	52	»

a 1,50 metros el horizontal y a 0,80 metros el vertical, con los motores de motocicleta de distintas potencias, obtendremos para peso en orden de vuelo (suponemos al aparato solo un peso de 170 kilogramos):

Cilindrada en c. c...	125	250	375	500	750
Peso total en kilogramos..........	200	215	230	240	250

La carga unitaria de las alas será:

Cilindrada en c. c.........	125	250	375	500	750
Carga unitaria P/S.	20,00	21,15	23,00	24,00	25,00

y las potencias útiles unitarias:

Cilindrada en c. c	125	250	375	500	750
Potencias unitarias T/S	0,35	0,70	1,05	1,40	2,10

Las resistencias pasivas las obtenemos como puede verse en el siguiente cuadro:

	s.	c.	s. c.
Fuselaje....	0,60 m²	0,100	0,06000
Empenajes.............	2,30 m²	0,016	0,03680
Capotaje motor	0,08 m²	0,090	0,00720
Cilindro motor.........	0,03 m²	0,600	0,01800
Cables y balancines de mando, patines, etc.			0,02500
			Σ s. c = 0,1470

siendo, por lo tanto, las resistencias pasivas unitarias:

$$X = \frac{\Sigma\, s.\, c}{S} = \frac{0{,}1470}{10} = 0{,}015.$$

Empleando también para el ala el perfil número 527 de Göttingen, obtenemos la polar logarítmica de la figura 4, que nos da las *performances* del aparato para cada motor.

Si adaptamos la hélice para 2.000 metros a 2.500 vueltas, tendremos:

Cilindrada en c. c...............	125	250	375	500	750
Diámetro de la hélice en metros.	1,05	1,15	1,20	1,28	1,35
Rendimiento de la hélice.... ...	0,70	0,73	0,76	0,77	0,79

Avioneta ligera. — Si a la misma avioneta de aerodromo que acabamos de estudiar la adaptamos un motor *ABC Scorpion II*, que da 38 cv. a 2.500 revoluciones y pesa 49,5 kilogramos, obtenemos una avioneta ligera con sólo cambiar el patín por un par de ruedas, siendo su peso total en orden de vuelo de 340 kilogramos.

La carga unitaria será:

$$p = \frac{P}{S} = \frac{340}{10} = 34 \text{ kgs. m}^2$$

y la potencia útil unitaria:

$$t = \frac{T}{S} = \frac{0{,}7\,.\,38}{10} = 2{,}66 \text{ cv. m}^2.$$

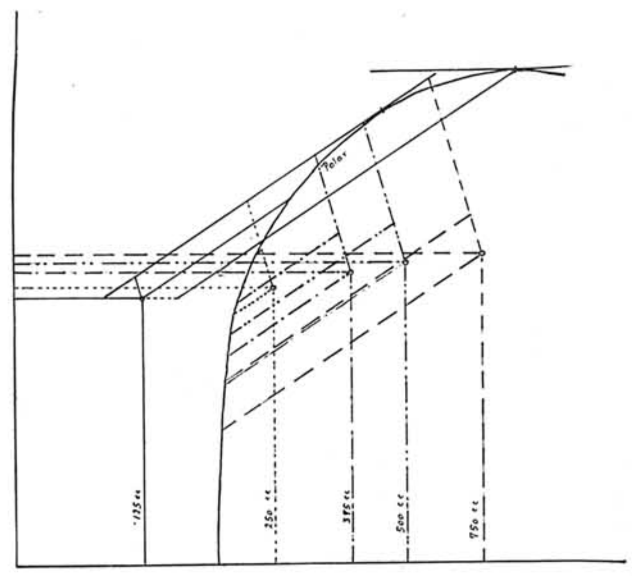


Fig. 4.ª — PERFORMANCES PARA DIVERSOS MOTORES

Cilindrada en c. c.........	125	250	375	500	750	c. c.
Techo en m...............	1.200	4.500	5 500	7.000	8.800	m.
Velocidad en el techo. ...	65	79	89	97	109	km/h.
Velocidad a 2.000 m.......	»	102	120	134	155	»
Velocidad máxima........	77	108	125	138	160	»
Velocidad mínima........	55	57	59	61	62	»

NOTA. — No acotamos los ejes con sus escalas para no complicar la figura, pudiéndose llevar las magnitudes a medir sobre los ejes de la fig. 3.ª

La figura 5 representa el aparato, y de ella deducimos las siguientes resistencias pasivas:

	s	c	s. c.
Fuselaje.......	0,60 m²	0,100	0,06000
Empenajes...	2,30 m²	0,016	0,03680
Cilindros del motor......	0,035 m²	0,600	0,02100
V carro...	0,036 m²	0,080	0,00288
Montantes del carro... ..	0,060 m²	0,080	0,00480
Ruedas............... .	0,085 m²	0,450	0,03825
			Σ s. c = 0,16373

o sea una resistencia pasiva unitaria:

$$X = \frac{\Sigma s.\, c}{S} = \frac{0,164}{10} = 0,0164.$$

Con el perfil que hemos empleado para los anteriores aparatos, obtenemos la polar logarítmica de la figura 6.

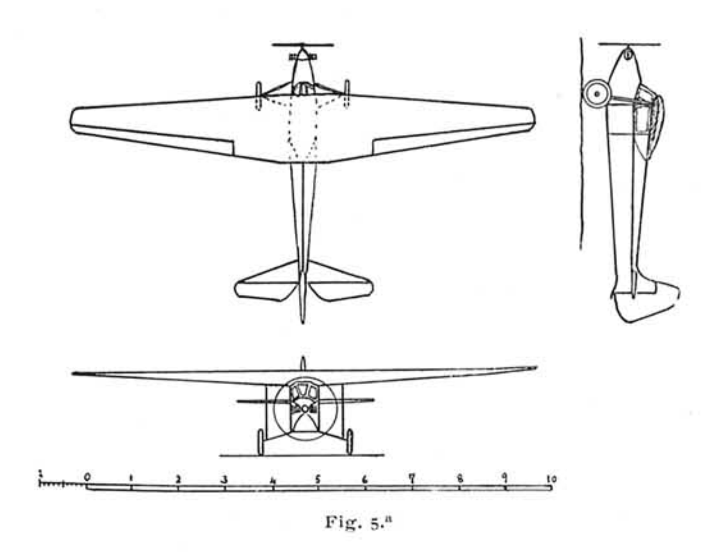


Fig. 5.ª

Si en vez del motor ABC empleamos el *Mercedes-Benz F-7502* de *20 cv.* y el mismo peso que el anterior, la potencia unitaria será:

$$t = \frac{T}{S} = \frac{20\,.\,0,7}{10} = 1,4,$$

expresando también la figura 6 los resultados que se obtienen.

Consecuencias que se deducen

a) Construyendo los aparatos los mismos socios de los Clubs, a excepción de algunas piezas complicadas, y empleando motores de motocicleta, los costes de tales aparatos serán:

Veleros con motor auxiliar....	de 6.000 a 7.000 pesetas.	
Avionetas de aerodromo......	de 4.000 a 8.000	—
Avionetas ligeras de turismo...	de 5.000 a 9 000	—

Con motores ABC o Mercedes-Benz, estos precios aumentarán ligeramente.

b) Las casas constructoras podrán lanzar al mercado avionetas cuyos precios podrán oscilar entre 6.000 y 15.000 pesetas.

c) La aviación se irá apoderando del público insensible, pero rápidamente, popularizándose como medio de transporte rápido.

d) El coste del kilómetro recorrido será mucho menor que actualmente.

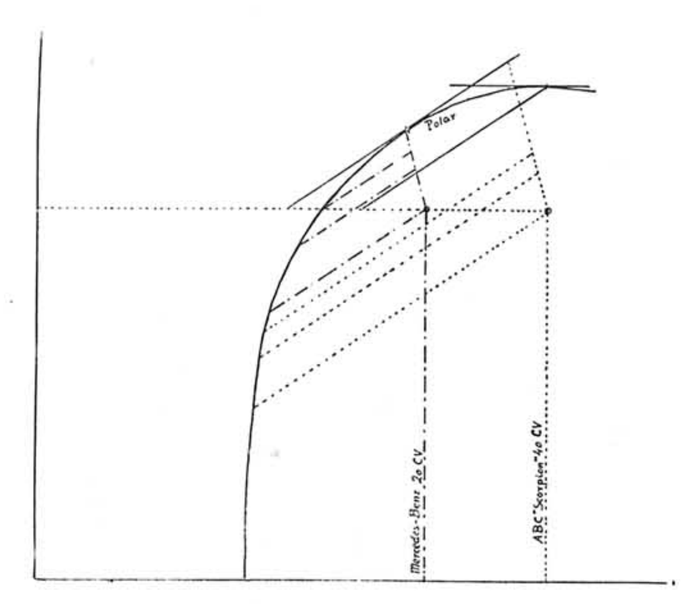


Fig. 6.ª — PERFORMANCES

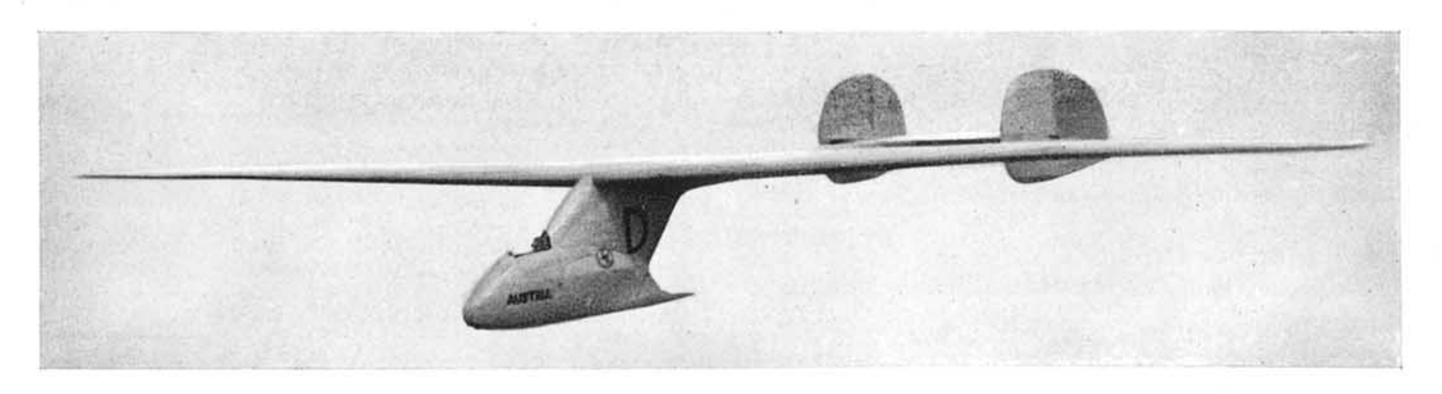
Motor	Mercedes-Benz	A B C «Scorpion»
Potencia	20 cv.	35-40 cv.
Techo	4.100 m.	7.400 m.
Velocidad en el techo	100 km/h.	119 km/h.
Velocidad a 3.000 m	117 »	161 »
Velocidad a 2.000 m	123 »	164 »
Velocidad máxima	132 »	169 »
Velocidad mínima	73 »	73 »

NOTA. — No acotamos los ejes con sus escalas para no complicar la figura, pudiéndose llevar las magnitudes a medir sobre los ejes de la fig. 3.ª

e) Se obtendrán pilotos que, por proceder del vuelo a vela, serán mucho más *finos* que los salidos del vuelo con motro.

f) Debe el Estado contribuir eficazmente al desarrollo del vuelo sin motor, ayudándole con subvenciones y creando premios para concursos.

g) Debe reglamentarse (como complemento de los reglamentos ya existentes para el vuelo a vela) la posible construcción y empleo de veleros con motor auxiliar, avionetas de aerodromo y avionetas ligeras de turismo y deporte.



La vida aeronáutica en Bélgica

Por A. M. STURM

La actividad aeronáutica de todos los países se manifiesta en diversos aspectos, entre los cuales la vida y la técnica de la Aeronáutica militar no es el menos importante. Desde luego, esta importante rama, su estado presente y la historia de su desenvolvimiento, es muy característica para la vida aeronáutica de cada país, siendo interesante mostrar todas las particularidades que le son propias.

Por la Aeronáutica militar comenzaremos nuestro primer informe acerca de la Aviación belga, pues de esta manera será más fácil señalar los rasgos peculiares de esta última.

Colocadas siempre bajo la tutela industrial extranjera, francesa primero, inglesa actualmente (tanto en aviones como en motores), las Fuerzas Aéreas belgas han resultado siempre beneficiadas de la experiencia del país de origen en su material aeronáutico, lo mismo desde el punto de vista puramente técnico, que respecto al material mismo. Esta dependencia de la producción extranjera presenta sus ventajas y sus inconvenientes. Entre las primeras puede citarse el aprovechamiento de la experiencia extranjera, si bien este sistema trae como consecuencia una disminución del apoyo a la industria aeronáutica nacional, que encuentra reducido y agravado su mercado interior, sufriendo actualmente una crisis particularmente grave. En otra ocasión hablaremos de la industria aeronáutica belga.



El *«S. V.-26-Lynx»*, biplano biplaza, motor *Armstrong-Siddeley «Lynx»* 215 cv., para entrenamiento en vuelos sin visibilidad y vuelos nocturnos de los pilotos militares belgas.

Volviendo a la Aeronáutica militar, debemos señalar las vivas críticas que ha levantado en la opinión pública del país el citado sistema de adquisición de material en el extranjero, quizá económico, pero que pone a las Fuerzas Aéreas a merced de la producción extranjera en caso de guerra.

Aparte de consideraciones tácticas o políticas, debe reconocerse el gran progreso realizado en el curso del último año, desde el punto de vista del mejoramiento de la organización y modernizamiento del material de la Aeronáutica militar, que han elevado a ésta al nivel de una real e importante fuerza militar.

Dos nuevos tipos de aviones de gran clase y altas performances han sido adoptados. Ambos proceden de Inglaterra y de una misma firma, de reputación bien cimentada — The Fairey Aircraft Company —. Estos dos aviones, el monoplaza de caza *Fairey «Firefly»*, y el biplaza de combate, de reconocimiento y de bombardeo de día, *Fairey «Fox»*, son biplanos clásicos de la escuela inglesa, equipados ambos con motores *Rolls-Royce «Kestrel»* de 480 cv. en el suelo y 580 cv. a 5.000 metros de altura. Las performances oficiales de estos aviones, de los que existen muchas escuadrillas en servicio, no son conocidas, pero, a título de iniciación, se puede citar para el primero una velocidad máxima de 340 kilómetros por hora a 5.000 metros, como generalmente admitida. Parte de estos aparatos, de un gran valor militar, está construída en Inglaterra, mientras que otra es fabricada, conforme al contrato firmado entre el Gobierno belga y la Compañía Fairey, en el establecimiento industrial que esta última firma ha establecido en Gosselies, en Bélgica.

En la categoría de aviones de guerra, un aparato de concepción y de construcción belga está actualmente en los ensayos de recepción, en Evère. Nos referimos al *Renard R-31*, monoplano biplaza de gran reconocimiento, de observación y de combate, provisto de un motor *Rolls-Royce «Kestrel»*. Próximamente daremos en estas columnas la descripción y algunas fotografías concernientes a este aparato, que alcanza una velocidad de cerca de 330 kilómetros por hora a la altura de utilización.

En la categoría de aviones de entrenamiento, las Fuerzas Aéreas belgas, y particularmente la Escuela Central de Aviación de Wevelghem, utilizan aparatos de construcción nacional fabricados por las Construcciones Aeronáu-

ticas *Stampe et Vertongen*, especializadas en esta clase de aviones.

En nuestra próxima correspondencia, que consagraremos a la industria aeronáutica belga, hablaremos de dos modelos recientes salidos en 1932, uno de ellos especialmente dedicado al entrenamiento acrobático, y el otro al pilotaje sin visibilidad y vuelos de noche.

Para completar esta gama de aparatos de entrenamiento,



La escuadrilla del «Antwerp Aviation Club».

la Aeronáutica militar ha adquirido recientemente una serie de aviones *Morane Saulnier* 230, con motor *Salmson* 230 cv., o *Armstrong Siddeley «Lynx»* de 215 cv. Parte de estos aviones han sido construídos por la fábrica francesa *Morane*, y los restantes en la Sociedad Anónima Belga de Construcción Aeronáutica (S. A. B. C. A), cuyos talleres están situados en el aerodromo de Evère (Bruselas).

Debemos señalar que la organización material de la Aeronáutica militar belga presenta un carácter netamente defensivo, y que, en la categoría de aviones de bombardeo, sólo utiliza aparatos de reducida capacidad de carga de bombas.

La mayor importancia se concede al problema del entrenamiento del personal navegante, al que se busca actualmente solución económica y eficaz al mismo tiempo.

La Aeronáutica civil está constituída por la única Sociedad de Transportes Aéreos, la S. A. B. E. N. A.; por algunas Escuelas de pilotaje y Centros civiles de entrenamiento, y además, por un número importante de turistas aéreos, cuya mayoría está agrupada en las Sociedades locales de aficionados, tales como: L'Antwerp Aviation Club, Le Club des Aviateurs de Bruxelles, Le Cercle Liégeois d'Aviation de Tourisme, etc., todas ellas muy activas.

La flota de la S. A. B. E. N. A. se compone de 17 *Fokker F.-VII*, trimotores; 2 *Fokker F.-II;* 4 *Westland*, trimotores; 3 *Handley-Page*, trimotores, y 3 *Handley-Page*, bimotores.

Esta Sociedad explota las líneas siguientes:

Londres - Bruselas - Colonia - Düsseldorf.
Londres - Amberes - Düsseldorf - Essen.
Colonia - Essen - Hamburgo - Copenhague - Malmö.
Bruselas - Amberes - Rotterdam - Amsterdam.
Bruselas - Amberes.
Londres - Ostende - Le Zoute - Amberes.
Lympne - Ostende.
Bruselas - Londres (línea de noche en verano).

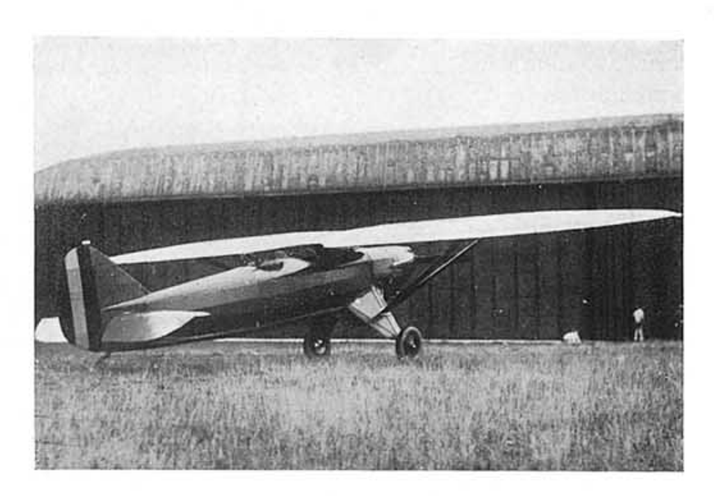
A título de información, citaremos algunas cifras referentes al desenvolvimiento del tráfico aéreo belga en los años 1928-31:

AÑOS	Kilómetros recorridos	Pasajeros transportados	Mercancías	Correo
1928	369.278	7.864	105.526 kgs.	3.172 kgs.
1929	519.937	4.180	229.976 »	8 421 »
1930	1.015.703	9 426	236.372 »	22.275 »
1931	1 258.427	—	356.904 »	54 720 »

El 17 de mayo de 1932, la S. A. B. E. N. A. inaguró un nuevo servicio Bruselas - Düsseldorf - Essen - Dortmund - Berlín.

En la actualidad está en proyecto la línea regular destinada a unir Bélgica y el Congo, por Amberes - París - Marsella - Orán - Adrar - Gao - Zinder - Fort Lamy - Bangui - Coquilhatville.

En principio, se pretendió que esta línea fuese explo-



El avión belga de gran reconocimiento *R. 31*, motor *Rolls-Royce «Kestrel»*.

tada en cooperación con Francia, pero la inercia de los servicios oficiales de este país, que al cabo de dos años no han precisado las bases posibles de esa colaboración, ha obligado al Gobierno belga a tomar exclusivamente a su cargo esta iniciativa.

Esta actitud de los servicios oficiales de Francia es, desde luego, vivamente criticada por la opinión aeronáutica de este país, que está interesada de manera directa en la cuestión del enlace aéreo de Europa con África Central.

En otra ocasión hablaremos de la Aviación privada y de la industria aeronáutica en Bélgica.

El estudio de la Ciencia Aerotécnica en Alemania

Por MARTÍN ABRAHAM
Dr. Ing. del D. V. L., de Berlín

El número de españoles jóvenes que van a Alemania para iniciar o completar su formación técnica, viene aumentando sin cesar en estos últimos tiempos. El pueblo alemán invita y ofrece cordial acogida a cuantos jóvenes de habla española deseen perfeccionar su cultura profesional en las Escuelas superiores alemanas, y cuenta con que, a su regreso al solar patrio, serán los más entusiastas impulsores de la fraternidad hispano-germana.

Creemos, pues, interesante divulgar aquí las condiciones en que se desenvuelven los estudiantes españoles en Alemania, y, dado el carácter profesional de REVISTA DE AERONÁUTICA, concretaremos esta información al tema que encabeza estas líneas.

Las Escuelas Superiores Técnicas en Alemania

En Alemania — como en otros países — las ciencias técnicas no se cultivan en las propias Universidades, sino en Escuelas especiales autónomas, con los mismos derechos y atribuciones que aquéllas.

Existen 11 Escuelas Superiores Técnicas, situadas en las ciudades de Berlín, Breslau, Brunswick, Carlsruhe, Dantzig, Darmstadt, Dresden, Stuttgart, Aquisgrán, Hannover y Munich.

No todas las ramas de la Ciencia se estudian con análoga extensión en todas las Escuelas enumeradas. Por el contrario, existe una manera de especialización, y así, por ejemplo, para los estudios aerotécnicos deben recomendarse las Escuelas de Berlín, Darmstadt, Stuttgart y Aquisgrán.

Para la mejor comprensión del acoplamiento de los estudios aerotécnicos dentro del plan general de enseñanza, vamos a insertar a continuación el plan de estudios completo de la Escuela Superior Técnica, de Berlín:

1. — *Facultad de Ciencias generales*

a) Matemáticas.
b) Ciencias físico-naturales.
c) Ciencias económicas.

2. — *Facultad de Construcciones*

a) Arquitectura.
b) Ingeniería de la construcción.
c) Geodesia.

3. — *Facultad de Ingeniería Mecánico-Industrial*

a) Construcción de máquinas.
b) Electrotecnia.
c) Arquitectura naval.
d) Aerotecnia.

4. — *Facultad de Materiales*

a) Mineralogía.
b) Geología.
c) Química.
d) Metalurgia.

El plan de estudios de las restantes Escuelas alemanas no difiere del anterior más que en pormenores no esenciales.

Condiciones de admisión

Pueden ingresar en cualquier E. S. T. alemana los jóvenes — de ambos sexos — que hayan aprobado el examen final de cualquier Centro equivalente a las Escuelas clásicas de Alemania (segunda enseñanza, Bachillerato, etc.). Si en el certificado de este examen no consta la aptitud reconocida para ingresar en una Universidad del mismo país, el solicitante debe presentar por separado esta declaración. En caso de duda, resuelve el Ministerio de Instrucción Pública del Reich.

Para los aspirantes extranjeros, lo más seguro es aprobar el examen de ingreso en una Universidad de su país de origen, y presentar en la E. S. T. el certificado o nota de dicho examen, con una traducción del mismo, visados ambos por un Consulado alemán.

Otra condición necesaria es el conocimiento suficiente del idioma alemán. Puede acreditarse por un certificado del Cónsul de esta nación. Supuesto este conocimiento, la solicitud de admisión se redactará en alemán, y se acompañará a ella una sucinta biografía del aspirante escrita de puño y letra del mismo, y también en alemán.

Los derechos de examen, que han de acompañar a la instancia, en moneda alemana o cheque bancario, son de cinco reichsmarks (cinco marcos oro). Se incluirá, asimismo, un sobre dirigido al aspirante y sellos de franqueo de curso internacional para la respuesta.

La instancia debe formularse con la antipación posible, cuando menos, de tres meses. Así podrá recibirse la resolución con tiempo suficiente para presentarse en la Escuela al principio del curso. También se puede presentar personalmente la instancia, pero en tal caso, hay que aguardar algunas semanas la resolución de la misma.

Disposición del curso de enseñanza

En las Escuelas Superiores Técnicas alemanas, la enseñanza se divide en semestres, distinguiéndose los de verano y los de invierno. Las clases, laboratorios y cursos prácticos del llamado semestre de verano, comprenden del 15 de abril al 31 de julio, y los del de invierno, desde 1 de noviembre al 28 de febrero. Durante las vacaciones (marzo, abril, agosto, septiembre y octubre) los alumnos pueden utilizar las salas de dibujo y bibliote-

cas, a las que también suelen acudir los profesores para facilitar la labor de aquéllos.

El curso de Aerotécnica, con sus conferencias y ejercicios en los laboratorios y salas de dibujo, dura ocho semestres o cuatro años. Además de esta parte teórica, se exige al alumno una adecuada capacidad de trabajo manual, a cuyo fin debe practicar en fábricas durante doce a diez y ocho meses. Como quiera que los exámenes finales requieren unos seis meses, resulta, para la enseñanza completa, una duración total de cinco años y medio a seis.

Del tiempo señalado para prácticas ha de realizar el alumno seis meses a su opción antes o después del primer semestre teórico, a cuyo fin el cuadro de profesores explica este semestre, tanto durante los meses de invierno como los de verano. En los cursos sucesivos, cesa la opción de anteponer las prácticas, y los estudios empiezan necesariamente el primero de abril.

Plan de estudios

El cuadro que insertamos a continuación comprende las asignaturas que constituyen el plan de la especialidad Aerotécnica en la Escuela Superior Técnica de Berlín; bien entendido que en las demás Escuelas alemanas sólo existen diferencias de detalle:

	HORAS POR SEMANA (invierno o verano)		HORAS POR SEMANA (verano)	
	CLASES	EJERCICIOS	CLASES	EJERCICIOS
Semestres 1.º y 2.º	*Semestre 1.º*		*Semestre 2.º*	
Matemáticas	4	3	4	2
Geometría descriptiva	4	2	—	2
Física experimental	4	4	4	4
Mecánica	4	2	4	2
Tecnología mecánica	2	—	2	2
Fundamentos de construcción de máquinas	2	6	—	6
Elementos de construcción de máquinas	—	—	2	4
Diseño de líneas de navíos	—	2	—	2
Electrotecnia fundamental	—	—	2	—
Química experimental	—	—	2	—
	22	19	20	24
Semestres 3.º y 4.º	*Semestre 3.º* (invierno)		*Semestre 4.º* (verano)	
Matemáticas	3	2	—	—
Economía industrial	3	—	2	—
Mecánica	4	2	4	2
Tecnología mecánica	2	2	—	2
Elementos de construcción de máquinas	4	6	—	6
Termodinámica	2	—	—	—
Curso experimental en la sala de máquinas	—	—	—	3
Elementos de construcción de aeronaves	3	2	3	2
Exámenes de elementos de construcción de aeronaves	—	2	—	2
Flotabilidad y estabilidad	2	2	—	2
Electrotecnia fundamental	2	—	—	—
Electrometría	2	—	—	—
	27	18	9	19

	HORAS POR SEMANA (invierno)		HORAS POR SEMANA (verano)	
	CLASES	EJERCICIOS	CLASES	EJERCICIOS
Semestres 5.º y 6.º	*Semestre 5.º*		*Semestre 6.º*	
Física de flúidos	4	2	3	2
Curso experimental en la sala de máquinas	—	6	—	—
Fundamentos de motores de combustión interna	2	—	—	—
Construcción y entretenimiento de motores de combustión	—	—	2	4
Construcción de aviones	4	—	4	—
Curso experimental en el Laboratorio Aeronáutico de Adlershof (DVL)	—	2	—	2
Resistencia mecánica de aviones	1	1	1	1
Curso experimental en el Laboratorio electrotécnico	—	—	—	4
	11	11	10	13
Semestres 7.º y 8.º	*Semestre 7.º* (invierno)		*Semestre 8.º* (verano)	
Construcción y entretenimiento de motores de combustión	—	—	—	—
Proyectos de aviones	—	4	—	4
Curso experimental en el Laboratorio Aeronáutico de Adlershof (DVL)	—	2	—	2
Dinámica de los cuerpos flotantes	—	—	2	—
Máquinas-herramientas	2	—	2	—
Organización de fábricas	2	8	2	12
Estática de estructuras navales	2	2	—	2
	6	20	6	20

Fuera de estas clases, cuya asistencia es obligatoria para poder pasar los exámenes finales, se facilita el estudio de otras interesantes materias, en forma de clases y cursos voluntarios, de los cuales cada estudiante puede elegir los que le interesen más. He aquí las materias ofrecidas:

	HORAS POR SEMANA	
	CLASES	EJERCICIOS
Elementos de hidrodinámica y aerodinámica	2	—
Teoría del vuelo	2	—
Curso de detalles de construcción de aviones	2	—
Cuestiones particulares sobre el proyecto de aviones	2	—
Construcción de aviones enteramente metálicos	2	—
Vuelo sin motor y vuelo remolcado	1	1
Dirigibles	2	—
Proyecto y construcción de dirigibles	2	2
Instrumentos para la navegación aérea	1	1
Construcción y servicio de motores ligeros	2	4
La electrotécnica de alta frecuencia y su aplicación en la aeronáutica	—	4
La medicina del aviador	1	—
Investigaciones de la atmósfera por medio de globos registradores	1	1
Resistencia de materiales	2	2
Metalografía	2	4
Curso superior sobre metales	2	4
Metales ligeros	1	1
Soldadura autógena y eléctrica	2	4

Durante las cuatro semanas anteriores a la fecha del comienzo oficial de cada semestre, hay un curso preliminar, para el cual no se exige ninguna inscripción. Todos los estudiantes que se sienten imperfectamente preparados para los estudios técnicos superiores, pueden aprovechar esta oportunidad de completar sus conocimientos elementales de matemáticas, geometría descriptiva, química y dibujo técnico.

La Escuela Superior de Berlín presenta las máximas posibilidades en cuanto se refiere a estos cursos especiales, pero, además, tiene en su favor la existencia del gran Laboratorio Aeronáutico Oficial, instalado en el barrio de Adlershof, a cuyo centro pueden acudir los alumnos de aquélla durante las vacaciones, llegando a realizar pequeños trabajos científicos bajo la inspección de los ingenieros del Laboratorio.

Las prácticas

Como queda dicho, deben los estudiantes realizar seis meses de prácticas antes o después del primer semestre de estudios teóricos, y otros seis durante los cursos posteriores, pudiendo fraccionarlos en dos trimestres y aprovechar para éstos las vacaciones. También se admite la suspensión de los estudios teóricos durante doce meses, que se destinan exclusivamente a prácticas, con lo que resulta para éstas un total de diez y ocho meses.

Las repetidas prácticas deben efectuarse en verdaderas fábricas de importancia, no considerándose válidas las efectuadas en cerrajerías, hojalaterías o pequeños talleres de reparaciones. Para facilitar la elección existen profesores especializados, que asesoran a los alumnos en todo lo relativo a la ejecución de las prácticas. Se llevan a este fin relaciones de las fábricas autorizadas para ello, si bien, a petición del alumno, se le autoriza a practicar en otras equivalentes del extranjero.

La enseñanza del primer semestre de prácticas comprenderá los siguientes trabajos: moldeado y fundición, cuatro semanas; taller de modelos, cuatro; fragua y temple, cuatro; cerrajería, cuatro; cepillado y fresado, cuatro; torneado y amolado, cuatro, y trazado, dos. En total, veintiséis semanas de trabajos.

Como se advertirá, tiende este plan de labores a proporcionar al alumno una especie de cultura general de mecánica práctica. Por el contrario, en los períodos sucesivos se recomienda a los alumnos que trabajen exclusivamente en fábricas de aeronáutica.

El segundo semestre de prácticas no se efectuará hasta haber aprobado, cuando menos, cuatro semestres de estudios teóricos, y se distribuirá en la siguiente forma: cuatro semanas en cada uno de los talleres de ajuste de piezas y montaje; soldadura al estaño, autógena y remachado, dos semanas; otras dos en cada uno de los talleres de herramientas y prueba de motores; lo que supone, en total, catorce semanas en fábricas de automóviles o de aviación. Las doce semanas restantes se invertirán precisamente en una fábrica de aeroplanos, dedicando seis a las construcciones en madera y tela y las otras seis al montaje y ajuste de aviones.

Para los alumnos que voluntariamente deseen practicar otros seis meses, se ha previsto el siguiente plan de labores: trabajos suplementarios en los talleres ya mencionados, cuatro semanas; trabajos en piezas de motores, cuatro; ensayo de materiales, otras cuatro; construcción metálica de aviones, seis; servicio y entretenimiento de aviones y motores, ocho; total, veintiséis semanas.

Reconocida la importancia de la enseñanza práctica para la actividad profesional del futuro ingeniero, las Escuelas Superiores alemanas extreman sus exigencias en este aspecto de los estudios. Para poder acreditar su suficiencia, se exige a cada alumno lleve un diario en el que registre todas las operaciones que en sus trabajos prácticos efectúe, completándolas con bosquejos y descripciones sucintas de las instalaciones y máquinas empleadas en cada trabajo. Para pasar a practicar de un taller a otro, se exige al alumno el visado del diario por el jefe del primer departamento. Al terminar las prácticas, el jefe de la fábrica ha de entregar a cada alumno una certificación de su buena conducta y puntual asistencia al trabajo, sin cuya presentación, en unión del referido diario, no será aquél admitido a los exámenes finales del grado.

Los exámenes

Los alumnos deben acreditar su suficiencia para resolver problemas de mecánica elemental, a cuyo fin se les exige cada dos semestres la presentación de un trabajo redactado en el aula. Las pruebas de fin de carrera comprenden dos exámenes: el *Diplom-Vorprüfung*, o examen preliminar, que hay que pasar en el cuarto o quinto semestre y abarca un tema escrito de mecánica general, y un examen oral de todas las asignaturas cursadas en los cuatro primeros semestres, no invirtiéndose en total más que algunas horas; el examen definitivo, que sigue a la terminación completa de los estudios, es el *Diplom-Hauptprüfung*. Se divide en dos pruebas, una práctica, para la que se otorga un plazo improrrogable de tres meses, en los que hay que formular un proyecto completo de avión o motor; aprobado éste, se celebra un examen oral, en el que el examinando puede desarrollar con cierta amplitud las materias en que desea especializarse, insistiendo menos en las restantes. Aprobado este examen, recibe el alumno el título y grado académico de *Diplom-Ingenieur* (Ingeniero Diplomado).

Los nuevos ingenieros pueden doctorarse más tarde. Por lo general, no se admite al grado de doctor más que a los aspirantes con alguna antigüedad en el de ingeniero, que puedan demostrar alguna actividad científica propia. Para obtener el grado de *Doktor-Ingenieur* se exige una Memoria sobre un tema que el candidato puede elegir, con tal que no haya sido tratado todavía. Aprobada la Memoria presentada, el candidato sufre finalmente un examen oral, aprobado el cual recibe el diploma.

Coste de la enseñanza

Antes de empezar los estudios ha de satisfacer el aspirante cinco reichsmarks o marcos oro, como timbre de la instancia y 30 como derechos de matrícula. El coste del

semestre se compone de una cuota general de 118,75 R. M. en la que van incluídos los seguros obligatorios del estudiante, más unas cuotas especiales de 2,50 por cada hora semanal de estudios. Como el número de horas semanales oscila entre veintidós y cincuenta, la cuota especial varía de 55 a 125 R. M. por semestre. El coste total de cada semestre oscila, pues, entre 175 y 245 R. M.

Los derechos de los cursos preliminares son: Dibujo técnico, 6 R. M; Matemáticas, ocho; Descriptiva, cuatro, y Química, cuatro. Los derechos de examen, son: examen preliminar, 40 R. M.; examen final del grado, 80, y examen del doctorado, 200. Estos son los únicos gastos ineludibles, tanto para los estudiantes alemanes como para los extranjeros, equiparados a los primeros en este y en todos los demás aspectos de la enseñanza.

La vida en Alemania es, actualmente, de coste medio, pudiendo calcularse que un estudiante necesita para vivir modestamente unos 100 R. M. mensuales, incluyendo el hospedaje, y 150 si ha de vivir con algo más de desahogo.

La vida académica en Alemania

En todos los establecimientos docentes de Alemania se desarrolla entre los estudiantes un ambiente sumamente cordial, cultivando toda clase de deportes y actos de sociedad. En cada Escuela existe una oficina de información para extranjeros, en la que se informa gratuitamente a los alumnos de todo lo relativo a su admisión, inscripción, presupuestos, exámenes, etc. A disposición de los mismos, durante los primeros días de su estancia en Alemania, existen expertos guías e intérpretes que hablan español.

La ciudad de Berlín, como ya hemos visto, ofrece las más amplias posibilidades para el estudio de la ciencia Aerotécnica. Al propio tiempo, la vida en la capital brinda las mejores ocasiones para desarrollar una sólida cultura general. El Instituto alemán para extranjeros, que se halla en la Universidad de Berlín, ofrece a los estudiantes extranjeros los medios de perfeccionarse en el conocimiento de la lengua alemana, así como de darles a conocer, en una forma sucinta y ordenada, algunos aspectos de la literatura, arte, historia y costumbres del pueblo alemán. Se organizan cursos, conferencias, discusiones sobre distintas materias, así como visitas y excursiones. Los cursos duran usualmente ocho semanas durante el semestre y seis durante las vacaciones.

En conexión con las Escuelas Superiores Técnicas hay siempre Clubs para casi toda clase de deportes, especialmente centros aeronáuticos y Clubs de vuelo a vela.

Nuevas matrículas aeronáuticas.

La Comisión Internacional de Navegación Aérea (C. I. N. A.) ha publicado recientemente el siguiente cuadro con las marcas de matrícula de las aeronaves civiles.

PAÍSES	Marca de nacionalidad	Marca de matrícula
Estados Unidos de Norteamérica	N	Todas las combinaciones de cuatro letras.
Gran Bretaña	G	
Francia y sus colonias	F	
Italia y sus colonias	I	
Japón	J	
Chile	CC	Todas las combinaciones de tres letras.
Canadá	CF	
Cuba	CL o CM	
Marruecos	CN	
Colonias portuguesas	CR	
Portugal	CS	
Rumania	CV	
Uruguay	CX	
Mónaco	CZ	
ESPAÑA	EC	
Estado Libre de Irlanda	EI	
Estonia	ES	
Hungría	HA	
Haití	HH	
Colombia	HK	
Siam	HS	
Noruega	LA a LN	
Bulgaria	LZ	Todas las combinaciones de tres letras, salvo las que incluyan al grupo UW.
Perú	OB	
Finlandia	OH	
Checoslovaquia	OK	
Bélgica	OO	
Dinamarca	OY	
Holanda	PH	
Curaçao	PJ	

PAÍSES	Marca de nacionalidad	Marca de matrícula
Indias Holandesas	PK	Todas las combinaciones de tres letras, salvo las que incluyan al grupo UW.
Surinam	PZ	
U. R. S. S.	RA o RO	
Persia	RV	
Panamá	RX	
Lituania	RY	
Suecia	SE	Todas las combinaciones de tres letras.
Polonia	SP	
Egipto	SU	
Grecia	SX	
Turquía	TC	
Islandia	TF	
Territorio del Sarre	TS	
Luxemburgo	UL	
Yugoslavia	UN	
Australia	VH	
Terranova	VO	
Colonias inglesas	VP, VQ o VR	
India inglesa	VT	
Méjico	XA o XB	
China	XT	
Afganistán	YA	
Nuevas Hébridas	YH	
Irak	YI	
Letonia	YL	
Dantzig	YM	
Salvador	YS	
Venezuela	YV	
Nueva Zelanda	ZK	
Unión Sudafricana	ZS	

AEROTECNIA

Hélices aéreas

Por JOSÉ PAZÓ MONTES

Capitán de Aviación e Ingeniero Aeronáutico

LA hélice es uno de los elementos que juegan en el avión un papel más importante. Su cálculo y realización deben ser cuidadosamente efectuados, pues un pequeño desequilibrio estático o dinámico en su funcionamiento puede provocar grandes fatigas vibratorias en los demás elementos del avión. Por otra parte, su rotura es casi siempre un grave accidente a causa del desequilibrio producido por los grandes esfuerzos centrífugos a que está sometida. Por ejemplo, la rotura de una pala de una hélice de duraluminio en un motor de 500 cv. produce un desequilibrio del orden de 60 toneladas. Fácilmente se comprende, por consiguiente, que en algunos accidentes de esta clase, el avión se haya desorganizado materialmente en el aire por rotura de sus elementos principales.

El progreso constante de la Aviación ha ido imponiendo a las hélices condiciones que, aunque no hayan podido ser por ahora satisfechas de un modo completo, han servido para señalar la ruta a seguir en su perfeccionamiento. Este camino es indudablemente el de la hélice de paso variable en el suelo para la Aviación del presente y la de paso variable en el aire para la Aviación del porvenir. Los principales factores que contribuyen a que la tendencia moderna en la construcción de las hélices se marque en el sentido que acabamos de indicar, son los siguientes:

1.º Utilización de motores sobrealimentados conservando un par constante hasta grandes alturas.

2.º Mejora de las características del avión: velocidades horizontales, velocidades ascensionales y techo.

3.º Aumento de la potencia nominal y del régimen nominal de los motores.

4.º Despegues con toda la carga y vuelos de gran duración como consecuencia del aumento de radio de acción de los aviones.

5.º Mejora del rendimiento por una mayor *souplesse* de adaptación.

Si a esto se añade la invulnerabilidad por los agentes atmosféricos, permitiendo su almacenamiento y empleo en climas extremados, tendremos las causas que han influído en las hélices modernas en cuanto a su forma y material empleado en su construcción.

¿Hélices de madera o hélices metálicas?

Hace todavía poco tiempo hubiese sido aventurada la contestación de esta pregunta. Indudablemente la hélice metálica presentaba ventajas innegables sobre la de madera, pero su elevado coste y la carencia de elementos de juicio suficientes sobre su duración y comportamiento, unido a las roturas que al principio se produjeron, crearon alrededor de ellas la atmósfera de desconfianza con que se las recibió. Sin embargo, resueltas las dificultades que se presentaban, la mayor parte de orden metalúrgico, y puestas en el mercado a un precio que deja de ser prohibitivo, se puede ya contestar a la pregunta anterior afirmando, sin duda alguna, la superioridad de la hélice metálica.

Las líneas aéreas, por el gran número de horas de vuelo que efectúan sus aviones en toda clase de tiempo y en climas muy diferentes, han sido la piedra de toque de los propulsores, y la superioridad a que antes nos referíamos está evidenciada en el hecho de que más del 80 por 100 de las hélices utilizadas en el tráfico comercial aéreo son del tipo metálico.

En las naciones que más se distinguen en cuestiones de aviación, incluyendo a Francia que por más tiempo se resistió a utilizarlas, el favor por la hélice metálica crece de día en día. Por otra parte, casi todos los grandes raids, vuelos sobre los Polos, records internacionales, Copa Schneider, etc., han sido realizados con esta clase de hélice.

Los inconvenientes que la madera empleada hasta ahora presenta y que han contribuído, a pesar de su poco coste y facilidad de trabajo, a que sea sustituída en la construcción de los propulsores, han sido los siguientes:

1.º Deformabilidad, heterogeneidad y anisotropía. Dificultad de reparación.

2.º Resistencia pequeña, sobre todo teniendo en cuenta, como veremos más adelante, la tendencia moderna a las grandes hélices. Esto trae como consecuencia grandes secciones en las inmediaciones del núcleo, con su escaso rendimiento aerodinámico.

3.º Adaptación deficiente para los motores de grandes potencias y regímenes normales.

4.º Dificultad de realizar hélices de paso variable.

Siendo evidente la primera, estudiaremos con algún detalle las otras tres.

Influencia de la resistencia

El hecho de poder perfilar las secciones inmediatas al núcleo a causa de la mayor resistencia del metal, tiene una gran influencia en las hélices modernas de velocidades

periféricas muy grandes. El sencillo cálculo que sigue nos lo demuestra.

Supongamos dos hélices: una de madera y otra metálica, convenientemente adaptadas en un avión y absolutamente idénticas geométricamente. Evaluemos para cada una las fatigas T y T' en una sección de la base para los esfuerzos centrífugos y de flexión debido a la tracción.

Esfuerzos centrífugos

La fuerza centrífuga de un elemento de hélice de masa dm situado a la distancia r del eje de rotación es:

$$f = dm w^2 r$$

siendo w la velocidad angular de rotación.

Si suponemos este elemento comprendido entre las dos secciones S y $S + dS$ perpendiculares al eje de la pala (línea elástica), figura 1, tendremos:

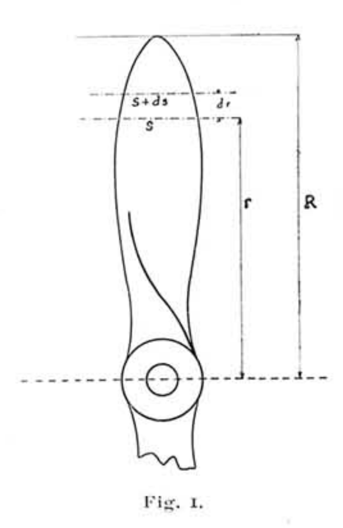


Fig. 1.

$$dm = \frac{\delta}{g} S dr \qquad \delta = \text{densidad} \qquad f = \frac{\delta}{g} S w^2 r dr.$$

La fuerza centrífuga total será:

$$F = \frac{\delta}{g} \int_0^R S w^2 r dr = \frac{\delta}{g} w^2 R^2 \int_0^1 S \frac{r}{R} d \frac{r}{R}.$$

Llamando I al valor de la integral $\int_0^1 S \frac{r}{R} d \frac{r}{R}$ que es independiente de w y R.

La fatiga en la sección Σ debida a la fuerza centrífuga será:

$$t = \frac{\delta}{g} w^2 R^2 \frac{I}{\Sigma} = \frac{\delta}{g} w^2 R^2 A$$

A = constante para hélices homotéticas.

En la hélice de madera $t = \frac{\delta}{g} w^2 R^2 A$ con $\delta = 0{,}75$

» » metálica $t' = \frac{\delta'}{g} w^2 R^2 A$ » $\delta' = 2{,}7$

Suponiendo que la hélice metálica es de duraluminio.

Esfuerzos de flexión

Son los mismos para las dos hélices.

Llamando t_1 a la fatiga debida a este esfuerzo, las fatigas totales serán:

$$T = t + t_1 \quad \text{en la de madera.}$$
$$T' = t' + t_1 \quad \text{en la de duraluminio.}$$

Admitiendo para fatiga máxima en la madera $T = 3$ kilogramos por milímetro cuadrado, tendremos

$$\frac{T'}{T} = \frac{t' + t_1}{t + t_1}; \qquad \text{además, } \frac{t'}{t} = \frac{\delta'}{\delta} = 3{,}6;$$

por consiguiente, $T' = 2{,}6\, t + 3$.

El máximo admitido para el duraluminio es $T' = 10$ kilogramos por milímetro cuadrado, y para este valor, $t = 2{,}7$.

En una hélice de madera t no pasa de $\frac{T}{2} = 1{,}5$ y para este valor $T' = 7$.

Vemos, por consiguiente, que si aumentamos la velocidad periférica podríamos conservar los mismos perfiles en la hélice metálica hasta que T no pasase de 10 kilogramos por milímetro cuadrado, y, sin embargo, estaríamos obligados a modificar los de la hélice de madera, aumentando sus secciones con objeto de que su fatiga no pasase de los tres kilogramos por milímetro cuadradro, con la consiguiente disminución del rendimiento.

Ahora bien: este aumento de resistencia de la hélice metálica no puede aprovecharse para aumentar su velocidad periférica hasta grandes valores, pues debe quedar limitada en una velocidad ligeramente inferior a la velocidad del sonido (330 metros por segundo), más allá de la cual el rendimiento de la hélice disminuye considerablemente.

Adaptación a motores de gran potencia y régimen nominal

Siendo P la potencia nominal en cv. del motor; N el régimen nominal y V la velocidad en kilómetros del avión, el diámetro de la hélice puede calcularse utilizando la fórmula de M. Caquot.

$$D = 1{,}04 \sqrt[4]{\frac{P \times 10^8}{V N^2}} \qquad [1].$$

Por otra parte, la velocidad periférica

$$v = w R = \frac{2\pi N}{60} \times \frac{D}{2} = \frac{\pi}{60} N D \qquad [2].$$

Sustituyendo en [2] el valor D de la fórmula [1]

$$v = \frac{\pi}{60} \times 1{,}04 \sqrt[4]{\frac{P N^2 \times 10^8}{V}} = \frac{104\,\pi}{60} \sqrt[4]{\frac{P N^2}{V}} \qquad [3].$$

En esta fórmula vemos que la velocidad periférica de la hélice aumenta con la potencia y con el régimen nominal de los motores. Ahora bien: en las hélices de made-

ra, la velocidad máxima admitida para no pasar del límite de resistencia de este material es $v = 250$ metros por segundo para una velocidad del avión $V = 200$ kilómetros por hora.

Sustituyendo estos valores en la fórmula [3], quedará establecida la condición

$$N\sqrt{P} \lesseqgtr 32000 \qquad [4].$$

Como en los motores actuales de gran potencia y régimen nominal esta desigualdad no puede verificarse, se comprende que las hélices de madera en estos motores no podrán estar correctamente adaptadas. Efectivamente, el diámetro de ellas dado por la fórmula [1] de M. Caquot habrá que disminuírlo para no pasar del límite anteriormente fijado, aumentando las relaciones $\frac{l}{D}$ de las anchuras de las secciones de la pala al diámetro, aumentando también las próximas al núcleo con la disminución de rendimiento consiguiente.

Podría evitarse esto utilizando hélices de cuatro palas, pero su bajo rendimiento no soluciona el problema.

Las hélices metálicas, por el contrario, resuelven la cuestión, pues a causa de la resistencia a la tracción del material utilizado en ellas (duraluminio o acero), la velocidad periférica puede llegar hasta 320 metros por segundo, con lo cual la desigualdad [4] se convierte entonces en $N\sqrt{P} \lesseqgtr 50000$.

Permitiéndonos esta desigualdad valores de N y P usados en los motores modernos, se comprende que la adaptación de esta clase de hélices puede hacerse con toda corrección.

En el diagrama de la figura 2 hemos representado las dos curvas límites $N\sqrt{P} = 32000$ para las hélices de madera y $N\sqrt{P} = 50000$ para las metálicas, indicando los puntos colocados en él, los motores utilizados en nuestra Aviación y los más comúnmente usados en el extranjero.

Se ve que todos los motores situados entre las dos curvas no pueden recibir hélices de madera bien adaptadas y, sin embargo, pueden ser equipados con buenas hélices metálicas.

En el caso de motores muy revolucionados, podríamos obviar el inconveniente de las grandes velocidades periféricas (superiores a la velocidad del sonido) empleando reductores.

Siendo λ la relación de reducción, el producto PN^2 de la fórmula de Caquot se convierte en $PN^2 \lambda^2$ y, por consiguiente, D, o sea el diámetro de la hélice, aumentará. El empleo del reductor obliga, por consiguiente, a utilizar grandes hélices, difíciles de construir en madera, a causa de la dificultad de encontrar largos reengruesos de homogeneidad y limpieza convenientes. Por otra parte, el diámetro puede ser tan grande que no pueda colocarse en el avión por la situación de los motores.

Para evitar esto, los constructores de los aviones modernos de transporte tienden a equiparlos con hélices metálicas de tres palas, de rendimiento superior a la hélice de madera de cuatro palas y de diámetro inferior a la de dos.

Hélices de paso variable en el suelo

Finalmente, es muy difícil construir de madera hélices de paso variable, disposición, sin embargo, perfectamente resuelta en los propulsores metálicos. Esta disposición

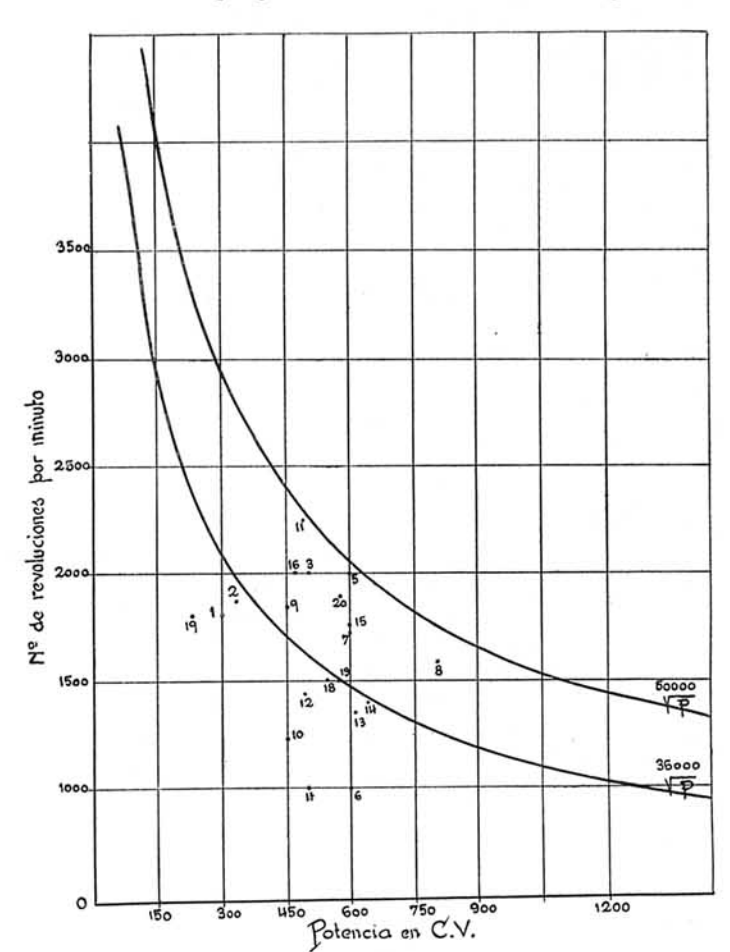


Fig. 2.

MOTORES DE ENFRIAMIENTO POR AGUA

1	*Hispano*	8 F b	300 cv.
2	»	8 F e	330 »
3	»	12 H b	500 »
4	»	12 H b r	500 »
5	»	12 L b	600 »
6	»	12 L b r	600 »
7	»	12 X b r s	600 »
8	»	12 Y b r s	800 »
9	*Elizalde*	A. 4	450 »
10	»	A. 5	450 »
11	*Rolls-Kestrel*	I A	496 »
12	» »	I M S	496 »
13	*Fiat*	A 22 R	610 »
14	*Issota*	Asso-500 R	642 »
15	*Curtiss*	«Conqueror» GV-1570	600 »

MOTORES DE ENFRIAMIENTO POR AIRE

16	*Elizalde*	Dragón I X	470 cv.
17	*Wrigth-Hispano*	9 Q b	230 »
18	*Bristol*	Mercury IV-S 2	540 »
19	»	Pegasus S 2	570 »
20	*Curtiss-«Cyclone»*	R-1820-E	575 »

tiene la ventaja de poder utilizar la potencia máxima del motor con el rendimiento óptimo de la hélice a distintas alturas de utilización en el vuelo horizontal. Se consigue también, variando el paso, la adaptación de la hélice para mejorar la subida y el techo, teniendo en cuenta que

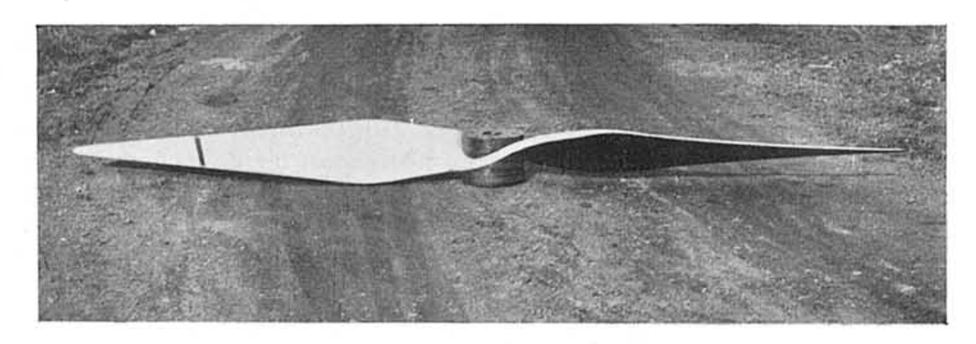


Fig. 3.

Tiene 2,7 de densidad media y una resistencia a la rotura después del doble temple de 40 ± 2 kilogramos por milímetro cuadrado.

Se clasifican estas hélices en los dos tipos siguientes:

Hélices monobloc y
Hélices de palas independientes.

Las primeras se dividen a su vez, según el perfil adoptado en su construcción, en hélices delgadas y hélices espesas, y las segundas en hélices de paso variable en el suelo y en hélices de paso variable en el aire.

Daremos una sucinta idea de las hélices monobloc, primer paso de las hélices metálicas, dedicando especial atención a las de paso variable, que por las consideraciones hechas anteriormente son las que marcan el paso decisivo en el problema de la hélice.

Hélices monobloc delgadas

Constituyen el primer modelo de M. Reed, primer constructor de la hélice de aleación ligera, y cuya licencia explotan hoy «Curtiss», en los Estados Unidos de América; «Fairey», en Inglaterra; «Levasseur», en Francia; «Fokker», en Holanda; «Caproni», en Italia; «Skoda», en Checoslovaquia, y «Mitsubishi», en el Japón.

Son hélices forjadas de una plancha de duraluminio, a la cual se le da por medio de una fresadora un perfil conveniente, y torcida en frío después para dar a cada sección el paso necesario (fig. 3).

Esta hélice se puede montar en el buje Standard de las hélices de madera, completando la falta de espesor de su parte central con dos tacos de madera o aluminio colocados a un lado y otro del núcleo, y agujereando todo el conjunto para colocar los bulones de fijación del buje. Para evitar la debilitación del núcleo debida a los agujeros de los bulones, la casa Levasseur construye un buje especial formado por dos piezas que cogen la hélice por su parte central y que van sujetos por bulones que no atraviesan la pala.

Hélices monobloc espesas

De esta clase son las «Reed tipo R.», «Compte», «Chauviere».

para una separación de cincuenta vueltas del régimen nominal son insignificantes las variaciones de rendimiento y, sin embargo, bastante apreciables los aumentos o pérdidas de velocidad del avión. Permiten, por último, utilizar el mismo tipo de hélice en aviones cuyas velocidades y régimen nominal de sus motores no sea muy diferente, lo cual disminuye notablemente el número de tipos en servicio y facilita el repuesto.

En aviones de guerra presentan también las hélices metálicas la ventaja de su mayor resistencia a las balas, pues mientras aquéllas son simplemente agujereadas o ligeramente torcidas, las hélices de madera sufren un daño mayor, obligando al piloto a parar inmediatamente el motor a causa del desequilibrio producido. Por otra parte, son casi siempre reparables, pudiendo ponerse inmediatamente en funcionamiento sustituyendo la pala averiada.

Tratando de explicar algunos accidentes producidos al principio con hélices metálicas, se ha objetado que el metal podía cristalizar con el aumento de fragilidad consiguiente, bajo la influencia de las vibraciones y esfuerzos unitarios elevados. Este fenómeno, que la experiencia ha demostrado que podía producirse en órganos de motor, cigüeñal, por ejemplo, no ha podido comprobarse hasta ahora en las hélices metálicas, algunas de las cuales pasan ya en líneas aéreas de las tres mil horas de funcionamiento.

* * *

Atendiendo al material utilizado en su construcción, podemos dividir las hélices metálicas en tres clases:

Hélices de duraluminio.
Hélices de acero y
Hélices de aleaciones extraligeras (electrón).

HÉLICES DE DURALUMINIO

Existen varias aleaciones utilizadas en esta construcción patentadas con diferentes nombres (duraluminio, alferio, aleación 25S, etc.). Casi todas ellas responden a una composición análoga a la siguiente:

Al...	95,5 a 94,4	por 100
Co........	3,5 a 4	»
Mg...	0,5	»
Mn........	0,5 a 1	»

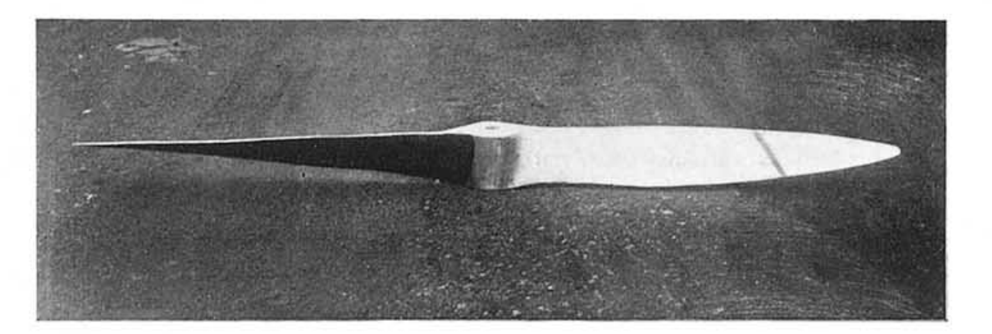


Fig. 4.

Se forjan en grandes espesores reemplazando la fase de torsión de las hélices anteriores por un desbaste en má-

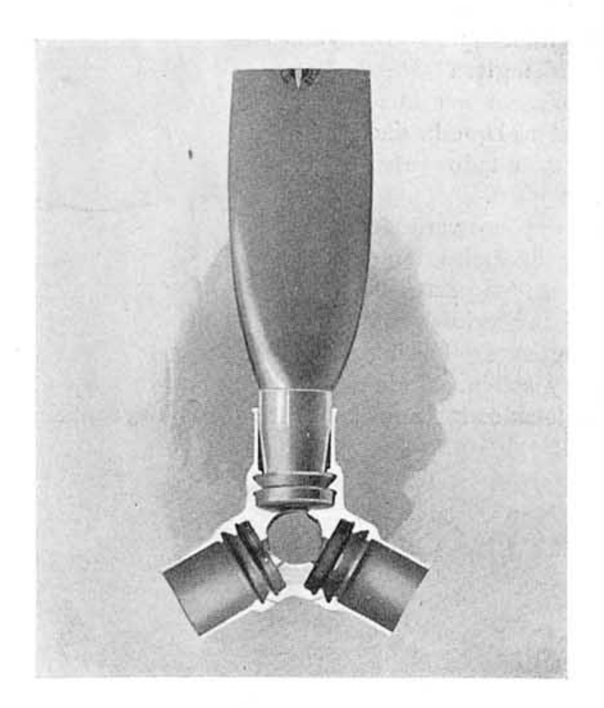


Fig. 5.

quinas copiadoras análogas a las utilizadas en la construcción de las hélices de madera (fig. 4).

Tienen sobre las delgadas el inconveniente de ser más caras a causa del mayor desperdicio de material, más pesadas y que su homogeneidad es menor, debido a las mayores secciones de forjado.

Hélices de paso variable en el suelo

Existen ya bastantes casas dedicadas a su construcción. La iniciadora de este tipo ha sido la «Standard Steet Pre-

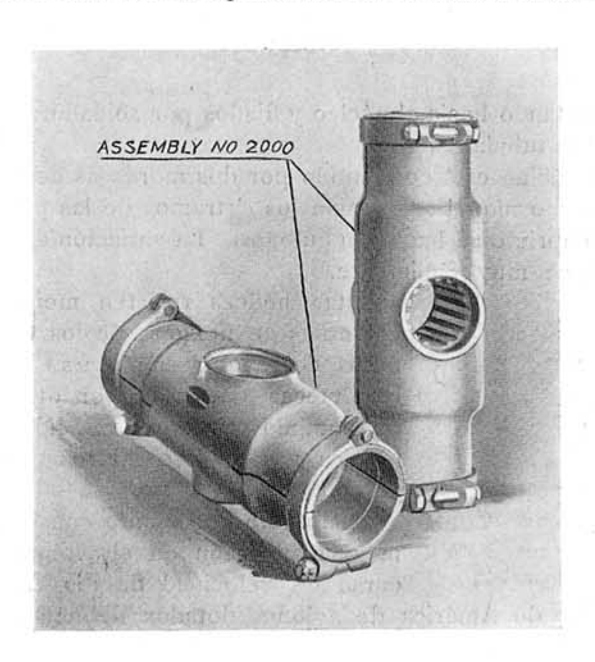


Fig. 6.

peller Co.», de Pittsburgh (E. U. A.), que es a su vez la que más hélices tiene en servicio.

Esta hélice es construída en Alemania por la A. K. W.

De los demás constructores podemos citar la hélice «Junkkers», en Alemania, y las hélices «Levasseurs y Ratier», en Francia.

Hélice Standard Steel (fig. 5).

Es muy usada en los Estados Unidos, construyéndose de dos y tres palas.

Con objeto de mejorar el equilibrio dinámico, la forma

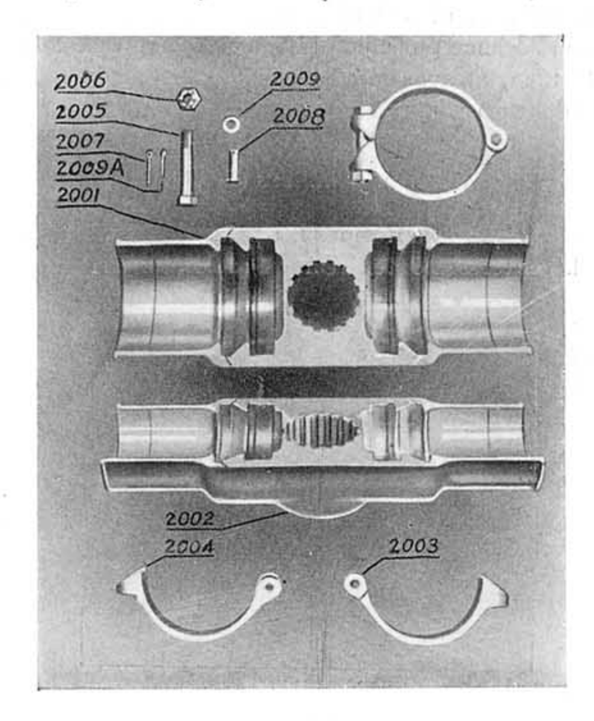


Fig. 7.

de las palas presenta la particularidad de que su fibra neutra (lugar de los C. D. G. de las secciones rectas), es una recta confundida con el eje de los manguitos de sujeción. Este sistema de fijación consta de dos mordazas semicilíndricas, que aprisionan por medio de anillos de

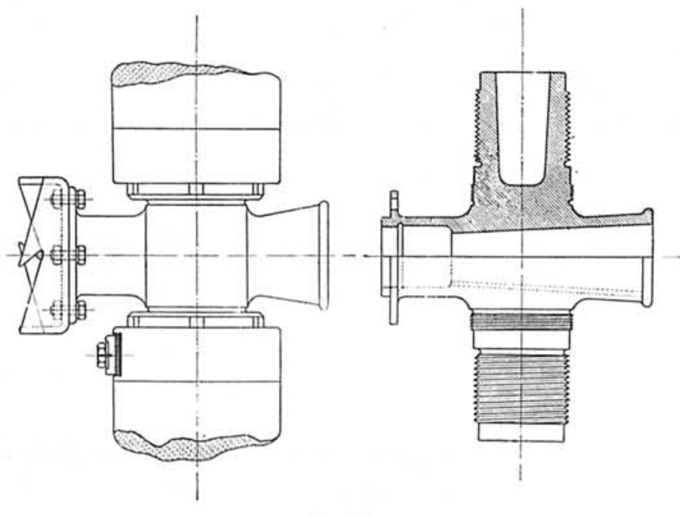


Fig. 8.

apriete unos rebajes hechos en el extremo de las palas (figuras 6 y 7).

El material del núcleo es un acero al cromo vanadio, de 92 kilogramos por milímetro cuadrado de coeficiente de rotura.

El cambio de incidencia puede hacerse sin tener necesidad de desmontar la hélice del motor.

Hélice Levasseur (fig. 8).

Las palas van roscadas interiormente en sus extremos, atornillándose en los dos brazos que lleva el núcleo. La sujeción se hace por medio de un bulón que se atornilla en el brazo, atravesando la pala e impidiendo que ésta pueda desenroscarse.

Hélice Junkkers (fig. 9).

Al revés que la anterior, las palas de esta hélice van roscadas exteriormente. Una vez atornilladas en los manguitos del núcleo se blocan por medio de tuercas y grapas de fijación.

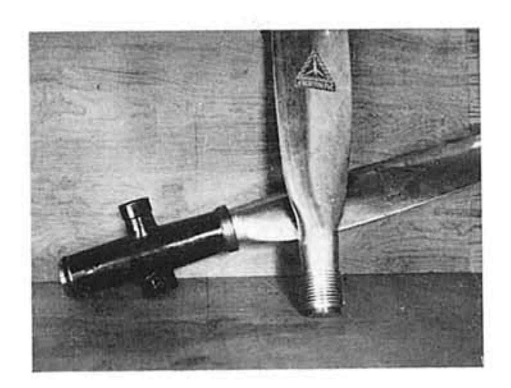


Fig. 9.

Hélice Ratier (figs. 10 y 11).

Es también de palas roscadas exteriormente, que se atornillan en los manguitos del núcleo y fijadas por medio de una tuerca y dos semianillos.

Estas disposiciones de roscado exterior de las palas tienen sobre las «Levasseur» la ventaja de su mayor facilidad de construcción, y parecen preferibles si se tienen en cuenta las diferentes dilataciones del acero y del duraluminio.

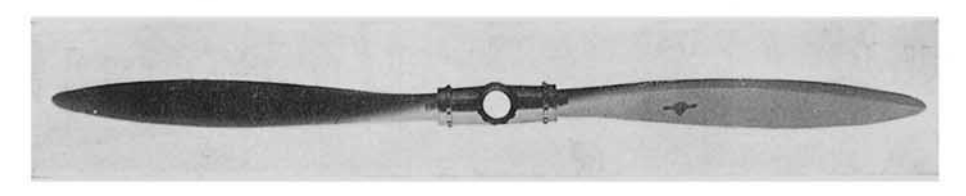


Fig. 10.

HÉLICES DE ACERO

Citaremos únicamente la hélice «Leitner» que construye la Sociedad inglesa «Metall Propellers», por ser la única de este material que ha dado hasta ahora resultado satisfactorio (figs. 12 y 13).



Fig. 11.

Es de paso variable en el suelo y de palas huecas formadas de dos partes de acero dulce estampado y soldadas a la autógena en los bordes de ataque y salida. Cada semipala consta de varios palastros colocados los unos sobre los otros, cuyo número va aumentando hacia el núcleo y fijados por soldadura y remaches tubulares.

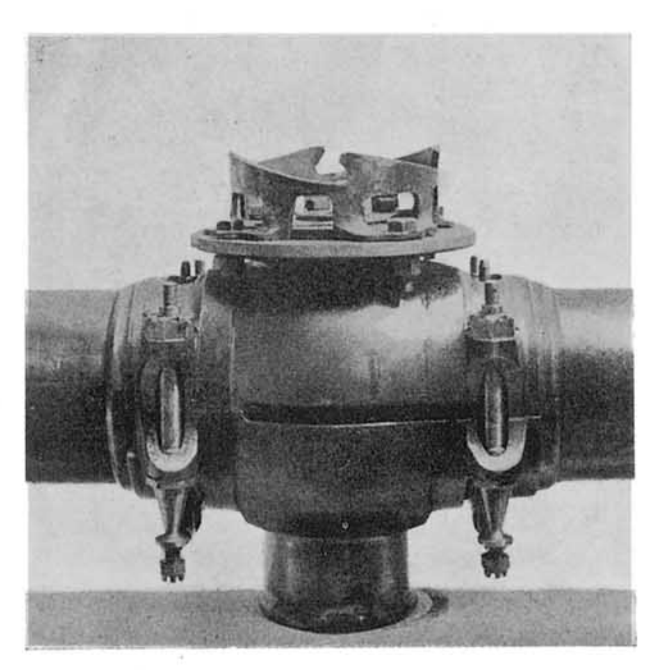


Fig. 12.

El núcleo está constituído por dos mordazas de acero al cromo níquel que alojan los extremos de las palas, y cuyo apriete se hace con bulones. La variación de paso se hace muy fácilmente.

Estas hélices resisten mejor los esfuerzos de flexión que los centrífugos, debiendo reemplazarse las palas huecas de acero por otras de duraluminio cuando la velocidad periférica pase de 280 metros por segundo.

Como dato interesante consignaremos la aparición en el último concurso de velocidad de los Estados Unidos de América de aviones dotados de hélices de palas de acero en competencia con las de duraluminio, de fabricación standarizada en dicho país. El avión *Gee-*

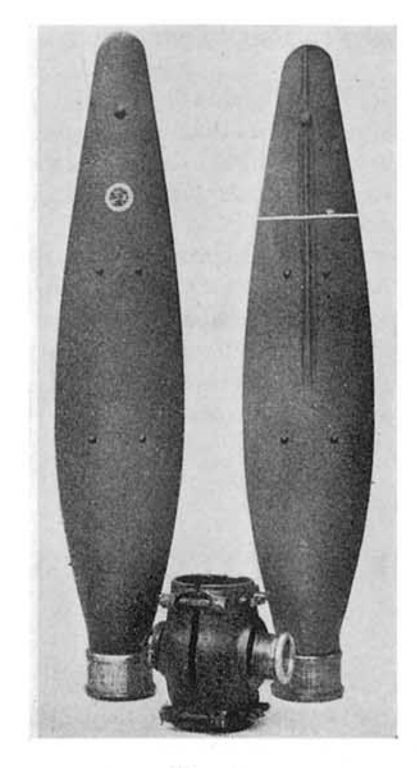


Fig. 13.

Bee, que pilotado por Doclitle estableció en dicho concurso el record mundial de velocidad con avión terrestre, iba equipado con una hélice de esta clase, construída por Pittburgh Screw and Bolt Corporation. Esta misma casa estudia la utilización de sus hélices de acero para reducir al mínimo el ruido del motor, efectuando el escape en el interior del buje de la hélice, recorriendo el interior de las palas para salir por orificios practicados cerca del borde de ataque en el trasdós del perfil.

Los resultados obtenidos son la reducción del ruido en un 50 por 100 con relación a los silenciosos utilizados hasta ahora, y un aumento del rendimiento del motor por la disminución de la contrapresión en el escape.

Hélices de aleaciones extra ligeras

Están todavía en período experimental, siendo el electrón la aleación más utilizada en la fabricación de las palas. Las ventajas de este material son la reducción de peso en un 30 a 35 por 100 y su mayor facilidad de trabajo con relación al duraluminio.

Ensayos comparativos de los diversos tipos de hélices

Todos los ensayos en vuelo y en el túnel efectuados en distintos países han evidenciado la superioridad de la hélice metálica sobre la de madera.

A continuación indicamos los resultados obtenidos en Francia y Estados Unidos por el S. T. I. Ae. (Service Técnique Industriel de l'Aéronautique) y la N. A. C. A. (National Advisory Commite for Aeronautics), respectivamente.

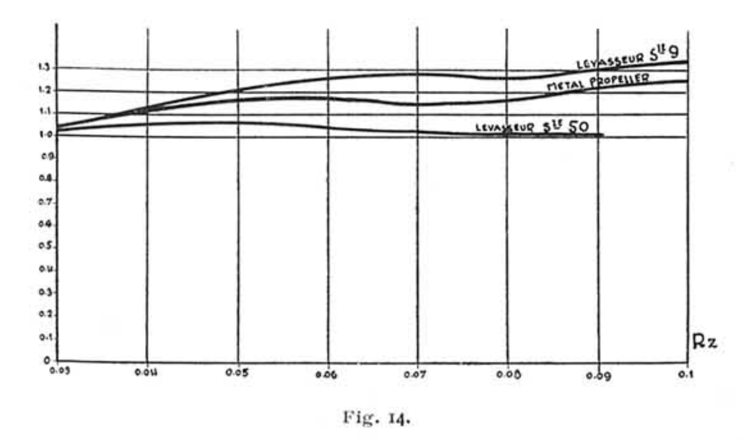


Fig. 14.

En la figura 14 están representadas las curvas obtenidas por el S. T. I. Ae., hallando las relaciones de rendimiento de varios tipos de hélices metálicas al rendimiento de una hélice de madera para diferentes valores del ángulo de ataque del avión. El examen de estas curvas muestra que todas las hélices metálicas ensayadas son superiores a la hélice de madera, cualquiera que sea el ángulo de ataque.

El diagrama de la figura 15, obtenido por la N. A. C. A. (Rapport núm. 306), representa las curvas de rendimiento de tres hélices de madera que han sido comparadas en el túnel con una hélice metálica de paso variable en el suelo con tres calajes de pala diferente.

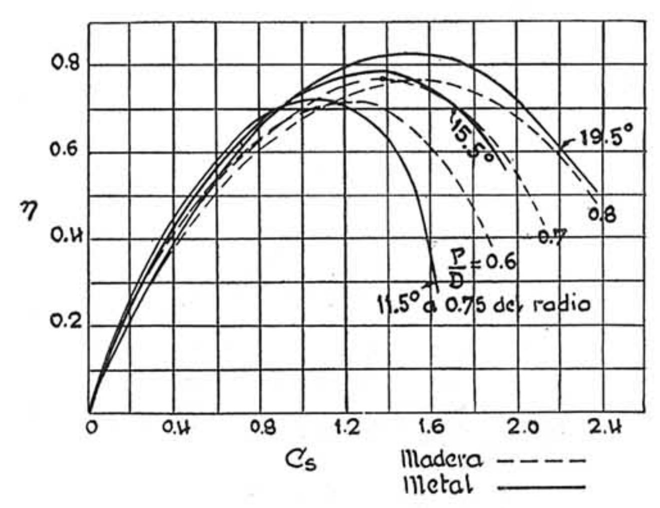


Fig. 15.

Las tres hélices de madera tienen los siguientes pasos relativos:

$$\frac{\text{Paso}}{\text{Diámetro}}\ 0{,}6,\ 0{,}7 \text{ y } 0{,}8.$$

Las ordenadas del diagrama representan rendimientos, y la abcisas valores de $C_s = \sqrt{\frac{SV^5}{PN^2}}$, en la cual:

δ = Densidad. P = Potencia del motor.
V = Velocidad del avión. N = Número de revoluciones.

Este diagrama nos indica que la hélice metálica es de un rendimiento mayor (del 4 al 7 por 100) que los de las tres hélices de madera mejor adaptadas. Por otra parte, se ha logrado con superioridad de rendimiento que, con una sola hélice metálica de paso variable, puedan hacerse las tres adaptaciones que han necesitado tres hélices de madera.

En la actualidad, el Servicio Técnico de nuestra Aviación efectúa una serie de ensayos en vuelo con hélices metálicas de distintos tipos para comparar sus rendimientos y velocidades horizontales y ascensionales con los de la hélice de madera hasta ahora utilizada.

Sustitución de las hélices de madera

Al tratar de sustituir en una Aviación como la nuestra las hélices de madera por otras metálicas, es preciso tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Desde el punto de vista económico, siendo el coste de la hélice metálica seis a siete veces mayor que su similar de madera, su superioridad desde este punto de vista no empieza hasta las MIL QUINIENTAS horas de vuelo, adoptando como duración de una hélice de madera una media de DOSCIENTAS CINCUENTA horas. Esto trae como consecuencia que en términos generales no debe hacerse su sustitución en aviones de tipos anticuados o que lleven un gran número de horas de funcionamiento.

El menor frenado de los perfiles delgados de las hélices metálicas trae consigo la adopción de un diámetro mayor, algunas veces no compatible con el ángulo de guarda de la hélice, teniendo en cuenta que al calcular el avión se haya tomado como dato el diámetro de la de madera.

Estas consideraciones nos inducen a pensar que, en el caso particular de nuestra Aviación, no será conveniente la sustitución indicada, debiendo, sin embargo, equipar con hélice metálica los nuevos modelos que se adopten, para lo cual, la homologación de los prototipos debe hacerse precisamente con esta clase de hélice.

Ideas elementales acerca de la propulsión por reacción

SUPONGAMOS un aerodino dotado de motor de reacción y que se mueva según una trayectoria horizontal. La aceleración resultante de la propia del móvil y de la gravedad será según Pitágoras y como se ve en la figura 6:

$$R = \sqrt{b^2_r - g^2}$$

y la energía cinética adquirida por el propulsor de reacción en t segundos, resultará ser:

$$\frac{R \cdot R}{2g} t^2 = \frac{b^2_r - g^2}{2g} t^2.$$

La subida del propulsor es igual a 0, si la dirección de g permanece constante.

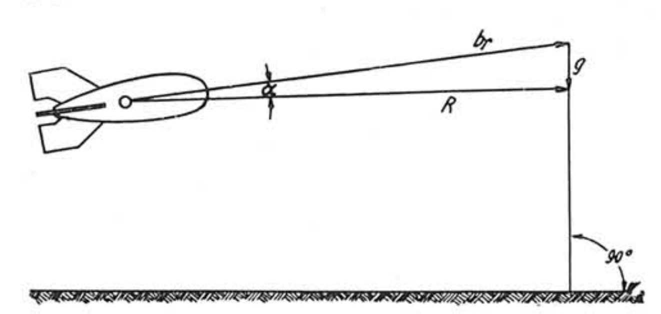


Fig. 6. — Fuerzas en el vuelo horizontal.

La energía cinética cedida por el combustible (fuerza viva) es igual en el campo gravitatorio terrestre:

$$\frac{b_r t^2}{2} \cdot \frac{b_r}{g} = \frac{b^2_r t^2}{2g}.$$

De ello se deduce fácilmente el valor del rendimiento dinámico para el vuelo horizontal, que es:

$$W_{din.\ h.} = \frac{(b^2_r - g^2)}{2g} : \frac{(b^2_r t^2)}{2g} = \left[1 - \left(\frac{g}{b_r}\right)^2\right].$$

Esta expresión tiene gran importancia en la teoría de los cohetes de gran alcance en el vuelo a grandes altitudes, en las capas de aire enrarecido, con velocidades inferiores a aquella para la cual el cohete no pesaría y que vimos era igual a

$$V_F = \sqrt{g\,(r + h)}$$

y donde en lugar de la aceleración de la gravedad se debe considerar, naturalmente, la diferencia entre la aceleración centrífuga b_z y la de la gravedad, es decir, $(b_z - g)$.

Los valores del rendimiento dinámico en el vuelo horizontal para diferentes valores de inclinación de la aceleración resultante (el ángulo de inclinación α es tal, que $\operatorname{sen} \alpha = \frac{b_r}{g}$) se dan en el cuadro numérico número 3 y en el diagrama de la figura 7.

Cuadro número 3.

Rendimiento dinámico en vuelo horizontal ($W_{din.\ h.}$) en porcentaje, para diferentes aceleraciones b_r medidas en g y ángulos de inclinación (α) en grados.

b_r en g	$W_{din.\ h.}$ en porcentajes	α
0,5 g	— 300	
g	0	90°
2 g	75	30°
3 g	89,9	19°,5
4 g	93,7	14°,5
5 g	96	11°,5
6 g	97,2	9°,5
7 g	98	8°,3
8 g	98,4	7°,2
9 g	98,8	6°,5
10 g	99,0	5°,7
20 g	99,8	2°,8

Observemos en este cuadro que el vuelo horizontal o con pequeña pendiente de subida, si se prescinde de la

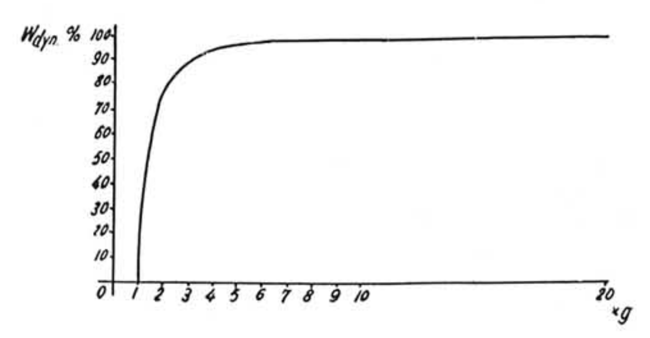


Fig. 7. — Rendimiento dinámico en vuelo horizontal o poco inclinado en función de la aceleración.

resistencia del aire, es más favorable que la subida vertical, a causa de la menor pérdida de trabajo $\left(\frac{g}{b_r}\right)^2$.

Estudiemos ahora la subida fuertemente inclinada de un propulsor de reacción (fig. 8).

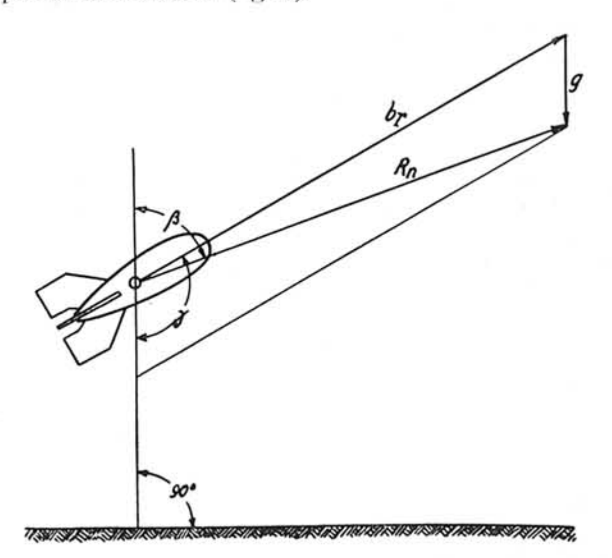


Fig. 8. — Fuerzas en subida inclinada.

Sea β el ángulo de la aceleración resultante en el caso de vuelo horizontal con la vertical, y γ el ángulo obtuso del paralelogramo de aceleraciones. Tendremos entonces:

$$R^2_n = b^2_r + g^2 - 2b_r g \cos \gamma = (- R \cos \beta)^2.$$

Cortos cálculos posteriores demuestran que la expresión general del rendimiento dinámico es, en este caso, la igualdad:

$$W_{din\ i.} = \frac{R_n}{b_r}\left(\frac{R_n}{b_r} - \frac{g}{b_r}\cos \beta\right).$$

Con esto puede darse por terminada la teoría elemental del cohete sin considerar la influencia de la resistencia del aire. Los problemas que plantea la resistencia del aire y el mínimo de la subida vertical del propulsor de reacción (masa inicial mínima m_{aa} y mínima proporción de masas inicial q_0 para elevar verticalmente una masa dada m_r hasta una cierta altura *h)* no se pueden resolver elementalmente; la solución de este problema ha sido conseguida en los últimos tiempos por G. Hamel en 1927, y con algo más de sencillez, pero con menor exactitud, por R. H. Goddart.

Vamos ahora a tratar elementalmente las cuestiones básicas de la teoría térmica del propulsor de reacción y su principio de trabajo.

La propulsión de un vehículo-cohete se consigue por medio del motor de reacción o cohete simplemente, según la ley de impulsión; es necesaria, por consiguiente, una velocidad de salida de la masa abandonada que sea lo mayor posible.

Ahora, sabemos que el trabajo de una fuerza (que es igual al producto de la fuerza por el camino recorrido en su dirección) es igual a la variación de la fuerza viva, es decir, que

$$m.\ b.\ l = \frac{mv^2_1}{2} - \frac{mv^2_2}{2} = \frac{m}{2}(v^2_1 - v^2_2)$$

y si suponemos la velocidad inicial igual a 0,

$$m.\ b.\ l = \frac{mv^2_2}{2}.$$

También sabemos desde Mayer y Helmholtz, que el calor es energía, y conocemos el principio de la conservación de ésta, así como también el concepto de equivalente mecánico del calor.

El calor de combustión de un kilogramo de bencina (octano) o su poder calorífico en el caso en que arda en oxígeno puro, es igual a 2.500 calorías-kilogramo, y el trabajo mecánico equivalente será 427 × 2.500 = 1.067.500 kgs./m.

Por lo tanto, un kilogramo de bencina puede elevar teóricamente una tonelada de peso a 1.067 metros de altura.

Calculemos ahora a la ligera la velocidad teórica de la corriente gaseosa. El poder calorífico de un combustible se obtiene por medio del calorímetro, y si lo representamos por *(WE/*kgs.) y por *E* la energía, tendremos,

$$E = (WE/kgs.) \times 427.$$

Si lo igualamos al incremento de la fuerza viva $\frac{mv^2}{2}$, podremos deducir el valor de la velocidad, que representaremos por *c*, y tendremos así:

$$E = \frac{mc^2}{2} \qquad c^2 = \frac{2E}{m}$$

y finalmente,

$$c = \sqrt{\frac{2E}{m}}.$$

Este es el máximo valor teórico de la velocidad de salida de los gases c_t de que ya hablamos al tratar del rendimiento térmico.

Como ya dijimos, el motor-cohete no es, ni mucho menos, un transformador ideal de energía, de manera que la velocidad real de la corriente gaseosa es mucho menor; el rendimiento térmico es la característica esencial del motor-cohete.

La energía introducida en las ecuaciones anteriores depende justamente de diversos factores, tales como la velocidad molecular y la de rotación del átomo en la molécula del gas, que no podemos considerar aquí.

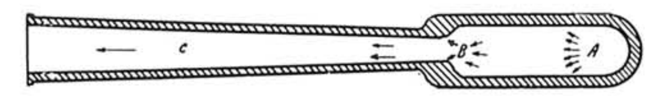


Fig. 9. — Esquema de un propulsor de reacción.

En los cuadros números 4 y 5 damos los poderes caloríficos y las velocidades teóricas de salida de los gases para algunos materiales de propulsión, según A. B. Scherschevsky, sobre cuyas investigaciones y trabajos están basadas estas líneas.

Cuadro número 4.

Poderes caloríficos de algunos materiales de propulsión.

MATERIALES	Poderes caloríficos WE/kgs.
Nitrocelulosa (pólvora sin humo)....	1.600
Alcohol etílico con oxígeno y ácido clorhídrico $HClO_4$...	1.650
Alcohol etílico con oxígeno........	2.340
Benzol con oxígeno..............	2.250
Bencina con oxígeno..............	2.500
Metano con oxígeno..............	2.650
Hidrógeno y oxígeno, producto, vapor de agua......................	3.200
Idem íd., producto agua...........	3.736
Idem íd., producto hielo...........	3.816

Cuadro número 5.

Máxima velocidad teórica de la corriente gaseosa c_t para algunos materiales de propulsión.

MATERIALES	Velocidades de salida de los gases en mts./s.
Nitrocelulosa (pólvora sin humo)....	2.650
Alcohol con oxígeno..............	4.450
Hidrógeno y oxígeno, producto vapor de agua........................	5.180
Idem íd., producto agua...........	5.600
Idem íd., producto hielo............	5.650

De estos cuadros se deduce por qué deben buscarse materias flúidas, que son mucho más fuertes y menos peligrosas.

Ahora es ya comprensible cómo puede ser concebido el motor de reacción.

El material de propulsión que se encuentre en la cámara de combustión *A* (fig. 9) explosiona (o, mejor dicho, arde) y sale al espacio libre a través de una tobera *B* y del tubo de escape *C*.

La dificultad técnica de utilización de materiales sólidos pulverulentos puede ser resuelta usándolos en forma de cilindro, prensados y hechos compactos por medio de un aglutinante, que se introduzcan en la cámara de combustión a la manera de como se hace en una ametralladora, solución con la que ha obtenido buenos resultados R. H. Goddard en sus cohetes de gran alcance, y también Opel en sus coches-cohetes 1 y 2.

Para utilizar combustibles flúidos precisa inyectarlos en la cámara de combustión, mezclarlos allí íntimamente y en el momento preciso iniciar la combustión, que después se continuará y propagará por sí misma.

UN NUEVO AVIÓN LIGERO DE TRANSPORTE



El bimotor de transporte *Dragon*, última producción de la casa *Havilland*, que representa un importante avance hacia la independencia económica de la aviación comercial. Equipado con dos motores *Gipsy «Major»*, de 130 cv., puede transportar seis pasajeros, además del piloto, a una velocidad de crucero de 175 kilómetros por hora. Su velocidad máxima es de 205 kilómetros por hora, el techo, 5.000 metros, y el radio de acción, 700 kilómetros. Una empresa privada británica, la Hillman Airways, va a emprender con este material la explotación de un servicio regular entre París y Londres, sin recibir ninguna subvención.

Material Aeronáutico

Los nuevos aviones Blériot

BLÉRIOT 91/8

Monoplaza de caza

La conocida firma francesa «Blériot Aéronautique» construye dos interesantes tipos de distinta aplicación.

En el primero de ellos, el monoplaza de caza «91/8», vemos sostener la fórmula del sesquiplano invertido que ya se nos anticipó en el reciente «91/7». Ambos, así como el «91/1, el «91/3», el «91/4» y el «91/6», son derivados del *Spad* «91» «Jockey».

La fórmula del sesquiplano invertido fué largamente adoptada por algunas casas italianas, y en particular, por la casa Fiat-Aviazione, de la cual existen diversos tipos, siendo más tarde abandonada, sin que sepamos aún si las razones que determinaron su renuncia fueron de orden aerodinámico o accesorio.

La autonomía reflejada por M. Herbemont, el especialista de los cazas, en el seno de «Blériot Aéronautique», con su apartamiento de la evolución hacia el monoplano, nos ha inducido a solicitar de la casa constructora algunas manifestaciones que nos han sido amablemente facilitadas.

«Nuestra continuidad — nos dicen — a favor de la fórmula biplana ha sido guiada principalmente por la necesidad que hay de obtener de los aviones de caza las máximas velocidades horizontal y ascensional dentro de la mayor seguridad de vuelo y de una gran robustez; así como por la precisión que existe de realizar una célula muy manejable, que posea un gran margen de velocidad, y, sobre todo, que pueda aterrizar lentamente.

»Con la solución biplana, el ala inferior, muy cerca del suelo, permite la formación del fenómeno conocido por «colchón de aire», y, por tanto, aterrizar mucho más lentamente que con cualquier monoplano parasol, única fórmula posible de monoplano, dadas las condiciones de visibilidad a observar en el dibujo de los aviones de caza.

»Desde este punto de vista, visibilidad, y en el caso particular del *Spad* «91» y su derivado «91/8», hay que hacer observar que el biplano muy decalado presenta una superioridad sobre el monoplano, cuya ala, forzosamente más espesa, crea un ángulo muerto mucho más considerable ante los ojos del piloto.

»Si se comparan dos aviones de igual superficie, dotados de análogos perfiles y con el mismo alargamiento, monoplano el uno y el otro biplano, se constata que las dimensiones del primero son las del segundo multiplicadas por $\sqrt{2}$, es decir, 1,4. Puede admitirse, sin embargo, que a causa de las interacciones el ala del biplano sea los 10/9 de la del monoplano, y la relación de dimensiones será solamente de 1,3. De ello se deduce, que siendo los desplazamientos del centro de presión función de la profundidad del ala, a igual empenaje, el fuselaje del monoplano habrá de ser multiplicado por 1,3. Por otra parte, para mantener un ángulo de guardia de 15 a 18 grados, precisará dar una sobreelevación al tren de aterrizaje, lo cual, automáticamente, grava el peso del aparato y aumenta su resistencia al avance. Siendo la manejabilidad función de la inercia del avión, puede admitirse que el biplano podrá ser más fácilmente gobernado que el monoplano equivalente, las dimensiones del cual serán 1,3 más grandes.

»Con la aplicación de la célula biplana se llega, pues, al resumen de que, a igualdad de características, es posible hacer un avión de dimensiones mucho más reducidas que las del monoplano, lo cual se traduce en una mayor manejabilidad, más ligereza de construcción y una solidez mucho más grande. Esta, a su vez, garantiza a la célula un mayor grado de rigidez, contingencia que no debe descuidarse en ningún avión, pero que pasa a ser importantísima cuando se trata de un aparato que, como el de caza, debe responder a la más leve acción de los mandos.»

Refiriéndose al caso concreto del avión «91/8», que describimos en primer lugar, nos dicen:

«El *Spad* «91/8», como el «91/7», del cual conserva la célula, es la nueva resultante del clásico S «91» (biplano de alas iguales), con vistas a aumentar la velocidad horizontal, sin aumentar con ello la velocidad de aterrizaje ni disminuir su manejabilidad.

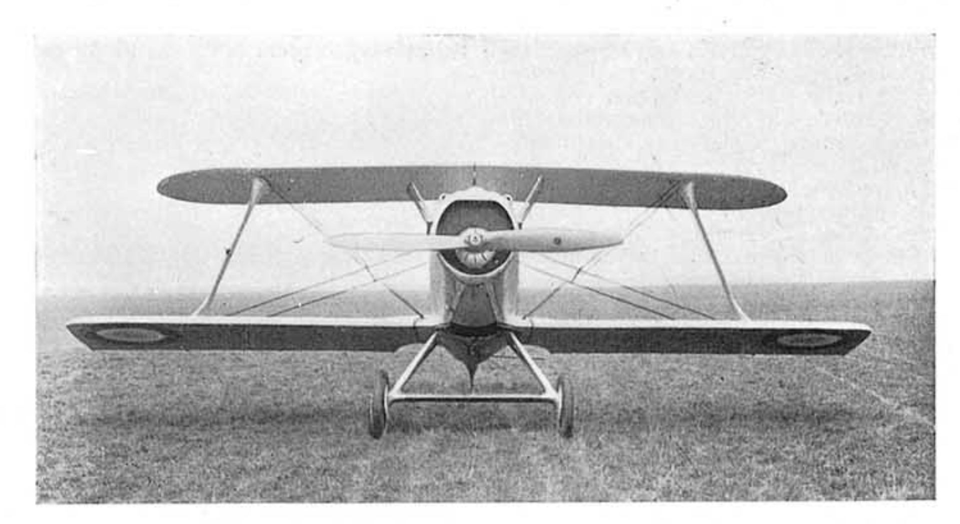
»El aumento de velocidad no podía ser obtenido de otro modo que por reducción de la superficie sustentadora y se redujo a 18 metros cuadrados, en lugar de 22.

»Para no disminuir las cualidades de aterrizaje, importaba conservar la primitiva superficie del plano inferior con el fin de poder seguir aprovechando el «colchón de aire» utilizado para el frenado de la velocidad de aterrizaje.

»Asimismo, para poder conservar una satisfatoria manejabilidad, no podía disminuirse tampoco la envergadura del ala inferior por ser la portadora de los alerones.

»En consecuencia, la reducción ha sido operada solamente sobre el ala superior, a la cual se le ha disminuído la envergadura y la profundidad en una proporción tal, que el alargamiento no ha variado en nada.

»De eso ha resultado un avión sesquiplano invertido que presenta mejores cualidades de visibilidad que las del clásico biplano. La manejabilidad no ha salido en nada perjudicada, y sobrepasando todas nuestras esperanzas, la cualidad de aterrizaje ha salido mejorada a pesar del notable aumento de carga unitaria sobre la superficie.»



El *Blériot 91/7.*

* * *

Como puede verse, la casa Blériot sabe defender muy bien el sostenimiento de su fórmula, y la excelencia de los argumentos en que la apoya, no podrá ser puesta en duda por quien conozca el envidiable puesto que dicha marca ostenta dentro de la clasificación mundial.

Sin embargo, nos corresponde hacer observar que no son huecos tampoco los argumentos con que la fórmula del monoplano se halla actualmente defendida, por lo que, mientras no se suscite una polémica de depuración, resulta hartamente aventurado conceder votos o simples preferencias a candidaturas aun exentas de fiscalización. — R. N.

nomontantes Herbemont, constituídos cada uno por dos medias cachas de duraluminio, simétricas, acopladas por remaches y fijados a los travesaños maestros del ala por mediación de un eje en cada extremidad. Las articulaciones, tanto en la fijación con el plano superior como con el inferior, quedan anuladas por sendos juegos de dos bieletas reglables cada una, y que, normalmente, quedan cubiertas por los capós que rematan cada extremidad. Operando sobre dichas bieletas reglables, puede libremente modificarse la incidencia de cada ala. El arriostramiento de vuelo normal se reduce a dos obenques que, partiendo de la unión con el fuselaje del larguero anterior del ala inferior, divergen hacia la cabeza de los mo-



Avión de caza *Blériot 91/7*.

Célula. — Sesquiplano invertido. El *ala superior* tiene siete metros de envergadura por 1,20 de profundidad, sus extremidades son francamente redondeadas; su superficie es de 7,40 metros cuadrados y de 6,6 el alargamiento. El *ala inferior* conserva las mismas características que la del *Spad* «91» y las de todos sus derivados: envergadura, 8,65 metros; profundidad, 1,35; superficie, 10,40 metros cuadrados, y alargamiento, 7,2. Asimismo conserva su forma trapezoidal. El *decalage,* entre los planos superior e inferior, no es constante por razón de la flecha de 6 grados que presenta el ala superior; con esta disposición, aparte del aumento de estabilidad longitudinal, sale muy beneficiada la visibilidad. Ambas alas no presentan ningún *diedro*.

La *estructura de las alas* es enteramente metálica y su recubrimiento de tela. Los largueros son tubos rectangulares standard, en duraluminio, de 40 por 80. Las caras laterales presentan taladros de aligeramiento, mientras que las normales en tracción y compresión van suplementadas con bandas de duraluminio directamente remachadas. Las costillas están constituídas por un perfil envolvente de banda de duraluminio, de 5/10, de forma semejante al de las costillas del Breguet XIX. Las crucetas de las costillas son simples bandas de chapa de bordes realzados. El montaje se realiza por medio de ojetes tubulares con el doble objeto de utilizarlos también para la fijación de la tela de recubrimiento.

Los *alerones,* de estructura metálica, van montados en los dos planos inferiores y miden 2,50 metros de longitud por 0,24 de profundidad. Para no restarles eficacia es por lo que se ha mantenido la forma trapezoidal en los dos planos que los comportan.

Ambos planos van unidos por dos montantes para ir a fijarse sobre el respectivo herraje previsto en cada larguero. Para el caso de vuelo invertido, son dos cables paralelos que, partiendo de cada larguero, van a unirse con los largueros superiores del fuselaje, los que aseguran la triangulación del velamen. Por esta razón, no ha precisado velar por los esfuerzos disimétricos al establecer la *cabaña,* y, por tanto, ningún cable molesta al piloto. Sólo dos N divergentes, de tubo fuselado de duraluminio, tiene el piloto ante sí.

Fuselaje. — El fuselaje está constituído por dos partes independientes. Componen la primera la bancada motor y la parte central o carlinga, y la segunda, la parte de cola portadora de los empenajes. La *bancada motor* la forman dos pequeñas carlingas en tubos de duraluminio, unidas en su parte anterior por un puente cóncavo en chapa de duraluminio y mantenidas por dos tubos en escuadra del mismo metal; las partes posteriores van apoyadas sobre la cuaderna anterior de la parte central del fuselaje. Esta, la *carlinga,* la constituyen dos chasis principales y tres cuadernas. Su estructura es enteramente en duraluminio, con arriostramiento a obenques de acero. Sobre la cuaderna central va instalado el tablero de a bordo. El doble depósito de gasolina, largable, queda alojado en la parte inferior de la carlinga, y por encima de él se hallan instalados los mandos, el asiento con su paracaídas dorsal, las cajas de cartuchos, etc.

La segunda parte independiente, o *parte posterior del fuselaje,* es desmontable. Su construcción es enteramente en tubos de duraluminio de 35 por 15/10, sin ningún cable de arriostramiento. Los montantes, travesaños y diagonales, presentan todas sus extremidades aplastadas, aprovechándose la superficie creada con dicha operación para sus montajes respectivos. Unas abrazaderas especiales, construídas en chapas de duraluminio, envuelven el larguero y toman el montante, travesaño y diagonal que les corresponde, para que sean fijados sobre ellas por mediación de remaches.

Los *empenajes y timones* son enteramente en duraluminio. El plano fijo horizontal puede ser reglado en el suelo, y el



El anfibio *Blériot 290*.

timón de profundidad (en dos partes) está articulado sobre ejes provistos de rodamientos a bolas. El plano fijo de deriva hace cuerpo con el codaste; el timón de dirección está provisto, en su salida, de un pequeño complemento corrector del par motor. Ningún timón está compensado estática ni dinámicamente.

Tren de aterrizaje.— El *tren de aterri-*

zaje está constituído por dos V que lo unen al fuselaje. La unión de sus vértices la da un carenaje, en cuyo interior quedan alojados dos semiejes independientes. Con el fin de aumentar la poca guardia que trae consigo el empleo de eje horizontal, se ha establecido un sistema corredero de las ruedas con amortiguadores alojados en su interior; con esta disposición ha quedado aumentado en 100 milímetros el espacio libre que dejaba el eje normal.

Las ruedas empleadas son «Dhainaut», de 700 por 125; queda fijada cada una sobre una corona que sirve de camino exterior a un rodamiento a bolas de gran diámetro; el camino interior se halla fijado sobre el acodamiento terminal del semieje correspondiente.

Potencia normal a 2.200 revoluciones por minuto: 500 cv.

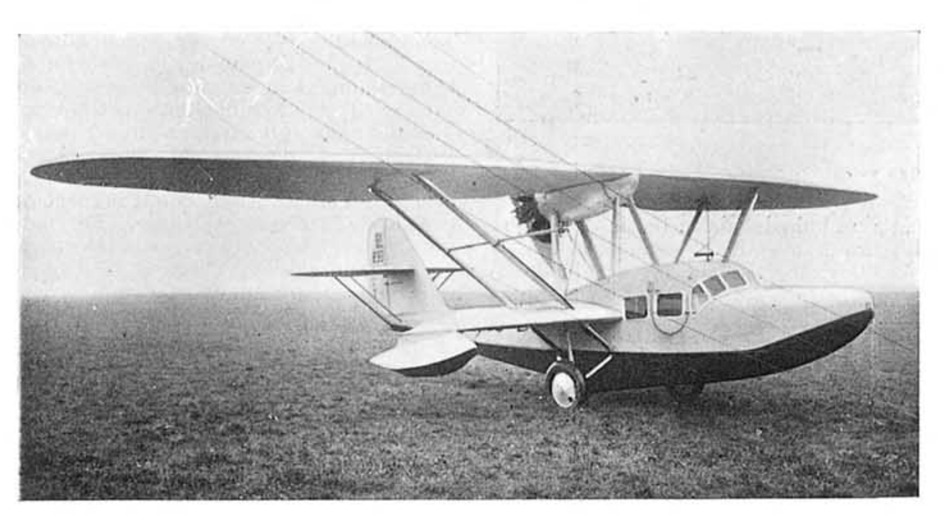
Potencia máxima a 2.600 revoluciones por minuto y 4.000 metros: 650 cv.

El depósito de aceite tiene una capacidad de 22 litros; su refrigeración se obtiene por presentación al exterior de la cara inferior del mismo. El radiador frontal es del tipo nido de abejas; su parte superior asume el papel de nodriza de agua.

Durante los ensayos, la refrigeración respondió magníficamente, a pesar de las 6.800 calorías que del citado motor precisa evacuar.

Los depósitos de gasolina, en fin, tienen una capacidad para 270 litros.

Dimensiones. – Envergadura, 8,65 metros; longitud, 6,45; altura, 3; superficie sustentadora, 17,80 metros cuadrados; superficie plano fijo horizontal, 1,52; superficie timón de profundidad, 1,03. Total, 2,55 metros cuadrados. Superficie plano fijo deriva, 0,59 metros cuadrados; superficie timón de dirección, 0,72. Total, 1,31 metros cuadrados.



El Blériot 290.

El *patín de cola* es orientable, y está constituído por una serie de láminas de acero superpuestas. Su forma es convexa con respecto al suelo, por lo que su actuación es por tangencia.

Grupo motor. — El motor que equipa el «91/8» es un Hispano Suiza 12 Xbrs, con reductor y compresor.

El *motor* Hispano 12 Xbrs, es un 12 cilindros en V a 60 grados de 130 de calibre y 170 de carrera; cilindrada, 27 litros y 5,8 de compresión volumétrica. Va equipado con seis carburadores Solex, dos magnetos de avance automático, doble encendido, generatriz de 300 watios y hélice demultiplicada de dos tercios.

Peso: 385 kilogramos.

Pesos y cargas. — Peso en vacío, 1.150 kilogramos; peso en orden de vuelo, 1.460; peso por metro cuadrado, 82; peso por caballo, 2,92; potencia por metro cuadrado, 28 cv.

Performances. — Velocidad prevista a 4.000 metros, 350 kilómetros por hora.

Velocidad de aterrizaje, 90 kilómetros.

Velocidad de subida lograda a 6.000 metros, en ocho minutos y treinta segundos; a 8.000, en catorce minutos y treinta segundos.

Derivados. — Pueden realizarse algunos tipos derivados por montaje de motores Hispano tipos 12 Mb ó 12 Md (compresión 6), o bien 12 Mc (compresión 7) ó 12 Xbrs a compresor.

Rendimiento considerablemente mejorado a 4.000 metros de altura y más.

Blériot 290

Anfibio triplaza de turismo

El estilo del ingeniero M. Zappata, queda patentizado en esta nueva producción, cuya sobriedad y elegancia de líneas quedan reflejadas en las fotos que publicamos.

Sus líneas generales recuerdan el hidroavión Blériot 5190 con cuatro Hispano Suiza de 650 cv. y de 43 metros de envergadura. No nos extrañaría, por tanto, que éste fuera, aerodinámicamente, una extrapolación del «290», las principales características del cual damos a continuación:

Como hidro, lleva canoa de quilla y rediente y flotadores laterales en los extremos de las alas inferiores.

La célula es sesquiplana, cuyo plano superior se une a la canoa por cuatro montantes formando cabaña, y los inferiores empotrados en los costados de la canoa. Ambos planos se unen por montantes metálicos, que atravesando el plano inferior terminan en la canoa.

El tren de aterrizaje se repliega durante el vuelo o maniobras sobre el agua, y las ruedas quedan disimuladas en unos alojamientos del plano inferior. La puesta en servicio o la retracción del tren se efectúa por una palanca mandada por el piloto.

El acomodamiento de la cabina es el siguiente: Primero, un compartimiento para los instrumentos de navegación; a continuación, una cámara cerrada para puesto de pilotaje y pasajeros, y luego los depósitos de combustible, y, por último, un departamento de equipajes. Los compartimientos de la canoa son estancos.

El motor es propulsor, de enfriamiento por aire. Va montado en una barquilla que lleva encastrada el centro del plano superior y se apoya en la cabaña.

Dimensiones y pesos. — Envergadura, 14,62 metros; altura, 3,37; longitud, 9; superficie sustentadora, 33 metros cuadrados.

Peso en vacío, 1.013 kilogramos; peso total, 1.550.

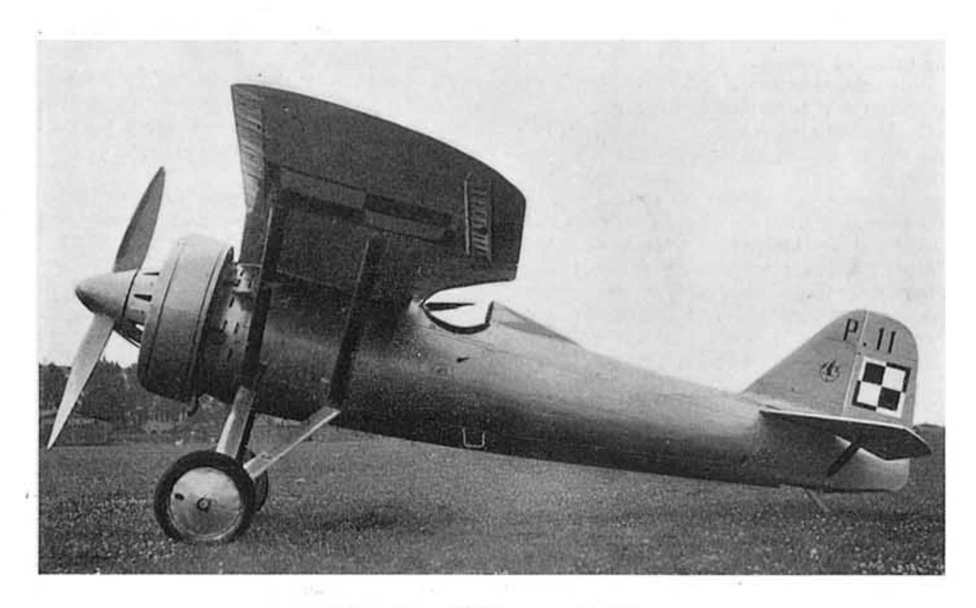
Velocidad. — 180 kilómetros por hora.

Aviones P. Z. L.

Avión de caza «P. XI»

Las características que definen al avión de caza son: Velocidades horizontal y de subida, techo, manejabilidad, visibilidad. Las tres primeras son las más impresionantes, tanto que es frecuente que solamente ellas figuren en los programas de necesidades; pero las restantes citadas y también la invariabilidad de forma en toda clase de evoluciones y la sencillez de entretenimiento, no pueden descuidarse, porque son complemento tan necesario que por sí solas pueden hacer inaceptable un avión, cualquiera que sea el valor de las características reputadas como principales.

En los aviones de caza tipo P, construídos por las fábricas nacionales de Varsovia, que vamos a describir ligeramente, se ha dado toda la importancia que merecen dichas características, tan descuidadas en algunos aviones de esta clase. La forma especial del ala permite una visibilidad muy despejada; la construcción metálica por completo y rígida impide todo desplazamiento relativo debido a la indeformabilidad del material y a la carencia de elementos reglables, y, como consecuencia, el entretenimiento queda reducido a la vigilancia del planeador y al cuidado del motor; la forma del ala, no obstante permitir la visibilidad despejada por encima, defiende a la columna vertebral del piloto en los capotajes.



Vista de perfil del caza «*P. XI*».

Los aviones de caza tipo P, comprenden dos grupos, según que lleven motor de refrigeración por agua o por aire, porque no se ha juzgado posible alcanzar buen rendimiento aerodinámico con una sola forma de fuselaje para motores en estrella y en V. Estos grupos son:

Grupo I. – Para motores refrigerados por agua. Los fuselajes son de sección sensiblemente rectangular.

Grupo II. — Para motores en estrella de enfriamiento por aire. Los fuselajes son de sección oval.

Las células son las mismas en ambos grupos.

Célula. — Monoplana, compuesta de dos mitades, fijadas directamente a la parte superior del fuselaje, formando sobre él una convexidad característica de estos aviones, que proporciona gran visibilidad. Dos pares de tornapuntas que arrancan del tercio interno de los largueros, los unen al fuselaje inferior.

La estructura la constituyen dos largueros de sección ⊤ que presentan una inflexión especial determinante de la forma característica del ala, unidos por costillas maestras de cajón, y otras falsas costillas superiores e inferiores recubiertas de chapa de ondulado tupido, obteniéndose así una especie de cajón de gran resistencia, especialmente a los esfuerzos de torsión. A esta armadura se unen codos que forman a un lado del ala su borde de ataque y al otro el de salida y los alerones.

Los largueros, costillas y recubrimiento, son de duraluminio, y los tornapuntas de acero cromo-níquel, recubiertos de cadmio.

Los alerones, compensados, montados sobre rodamientos.

Fuselaje. — El de los aviones P. I. está formado por cuatro largueros de sección rectangular, unidos entre sí por bastidores y montantes. Los costados del fuselaje van revestidos de chapa ondulada. El fondo y el techo son curvados en forma casi elíptica por medio de perfiles, en los que se apoya un revestimiento de chapa lisa.

En los aviones P. II el fuselaje tiene sección ovalada y el revestimiento es elemento activo de resistencia.

El fuselaje anterior en ambos grupos de aviones es una armadura rígida muy resistente que sirve de apoyo a la célula, tren y fuselaje posterior.

Cola. — Los planos y timones de cola llevan revestimiento resistente. Los timones no están compensados y giran sobre cojinetes de bronce.

Puesto de pilotaje. — La altura del asiento es reglable en vuelo por medio de una palanca. El palonier se regla longitudinalmente a medida de las piernas del piloto. Todos los mandos son rígidos y van montados sobre rodamientos de bolas.

Tren de aterrizaje. — El tren de aterrizaje es otro elemento de estos aviones, casi tan característico como la sección central de la célula. Sin eje. Formado por dos uves muy oblicuas con la vertical para obtener gran vía de tren. Cada pata del tren lleva un amortiguador óleo-neumático colocado en el interior del fuselaje, resguardado del polvo y junto al motor para impedir la coagulación del aceite.



Avión «*P. XI*». Motor *Mercury IV a*.

Las ruedas son adecuadas para el montaje de cualquier sistema corriente de frenos.

Armamento. — Lleva dos ametralladoras en el interior del fuselaje: su montaje depende de la clase de ametralladoras y del tipo de motor. Se ha prestado gran atención a la accesibilidad en vuelo de las ametralladoras.

Los gases de las ametralladoras son canalizados al exterior para impedir su entrada en el puesto de pilotaje.

Pueden colocarse, además, una ametralladora a cada costado del fuselaje.

Grupo motopropulsor. — Los aviones P admiten diferentes tipos de motores, con excepción de los en W, que no son adaptables.

Los motores en V se montan sobre una bancada unida al fuselaje por cuatro puntos y los en estrella se fijan a un aro que se apoya en tres puntos del fuselaje.



El avión «*P. XI*». Curvatura característica del ala.

La hélice debe ser necesariamente metálica.

Depósitos.—El depósito central está dividido en dos, independientes por un tabique longitudinal con respecto al avión. Va colocado en la parte inferior del fuselaje, entre el motor y el puesto de pilotaje. Cada ala lleva en su interior un depósito suplementario de aceite. Todos los depósitos son lanzables en vuelo.

Características y performances del tipo P. XI

	MOTOR			
	Skoda-Júpiter	Gnôme-Rhône K. 9 ó Mercury IV. A		
		HÉLICE		
		Bristol	Chauvière	Ratier
Envergadura (metros)	10.570			
Longitud (idem)	6,99		7,19	
Altura (idem)	2,75			
Superficie (metros cuadrados)	18			
Peso en vacío (kilogramos)	1.0:2	1.026,3	1.032,5	1.042,3
Idem útil (íd.)	200	200,7	200,7	200,7
Idem combustible y aceite (íd.)	245	267	267	267
Idem en total (íd.)	1.467	1.494	1.500	1.510
Carga por metro cuadrado (íd.)	81,50	83	83,3	83,9
Velocidad máxima en el suelo (kilómetros por hora)	280	296,7 a 2.170 r. p. m.	296,5 a 2.080 r. p. m.	
Idem a 1.000 metros de altura (íd.)		309,7 a 2.270 r. p. m.	304,7 a 2.140 r. p. m.	
Idem a 2.000 íd. de íd. (íd.)		329,1 a 2.400 r. p. m.	319,1 a 2.240 r. p. m.	
Idem a 3.000 íd. de íd. (íd.)		334,3 a 2.450 r. p. m.	338,5 a 2.380 r. p. m.	
Idem a 4.000 íd. de íd. (íd.)		333 a 2.460 r. p. m.	346 a 2.440 r. p. m.	
Idem a 5.000 íd. de íd. (íd.)		331 a 2.454 r. p. m.	342,8 a 2.435 r. p. m.	
Idem a 6.000 íd. de íd. (íd.)		328,4 a 2.446 r. p. m.		
Velocidad mínima (en vuelo)		110		
Tiempo de vuelo a velocidad de crucero	2 h. 30 min.		2 h. 15 min.	
Tiempos de subida, en minutos y segundos:				
A 1.000 metros		1-35	1-40	
A 2.000 ídem		2-39,9	3-5	
A 3.000 ídem		3-51,5	4-34	
A 4.000 ídem		5-12,8	5-50	
A 5.000 ídem	9-10	6-35,2	7-36,5	
A 6.000 ídem		8-24,5	10-0,9	
A 7.000 ídem		10-43,4	13-1,7	
A 8.000 ídem	19-20	13-40,8		
A 8.500 ídem		15-52,3		
Techo práctico (metros)	8.600	10.100	8.900	
Recorrido en el despegue (ídem)		100		
Idem en el aterrizaje (ídem)		306		

Estas *performances* han sido homologadas por una Comisión mixta de técnicos oficiales de los Gobiernos polaco y rumano.

Avión de caza «P. XXIV»

Una evolución del tipo anterior es el caza «P. XXIV», del cual se presentó una maqueta en el reciente Salón de Aeronáutica de París.

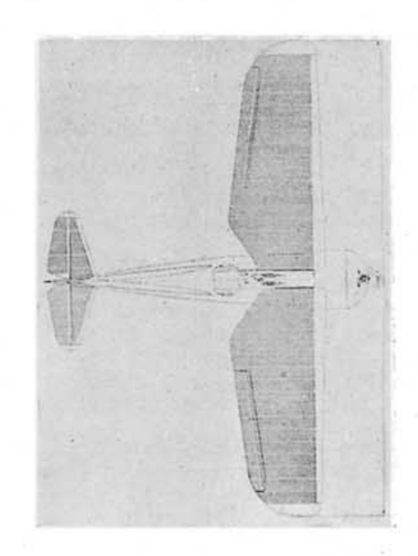
Las líneas básicas del nuevo caza no difieren de las del tipo «P. XI». Va provisto de motor *Gnome-Rhône «Mistral Mayor»* K-14, de 14 cilindros en dos estrellas, 750/800 cv., con anillo tipo N. A. C. A.

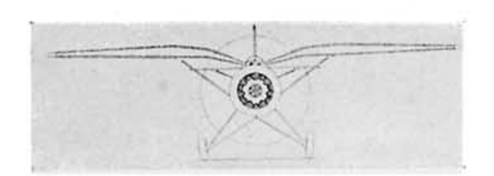
La particularidad más sobresaliente de esta construcción es el puesto de pilotaje, completamente cerrado, que forman dos *capots* transparentes con charnelas a los lados del fuselaje, lográndose una conducción confortable, no con pretensión de sibaritismo, sino para aumentar la eficacia del avión y al mismo tiempo permitiendo el empleo del paracaídas, debido a que la salida del puesto de pilotaje se logra con los mismos movimientos que en los de cabina abierta.

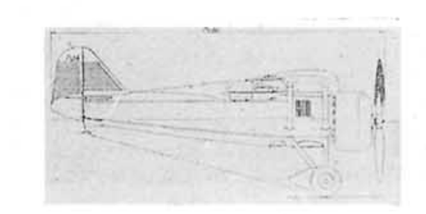
Pero todo esto resultan detalles minúsculos ante las performances anunciadas por los constructores, que de realizarse, no obstante la velocidad algo excesiva de aterrizaje, colocan a este avión a la cabeza de los conocidos actualmente.

Características y performances del tipo P. XXIV

	MOTOR Gnôme-Rhône «Mistral-Mayor» 14 bs
Envergadura (metros)	10,570
Longitud (íd.)	7,400
Altura (íd.)	2,850
Superficie (metros cuadrados)	18
Peso en vacío (kilogramos)	1.120
Idem útil (íd.)	260
Idem combustible (íd.)	300
Idem total (íd.)	1.680
Carga por metro cuadrado (íd.)	93,33
Peso por caballo (íd.)	2.2
Velocidad máxima a nivel del mar (kilómetros por hora)	365
Idem a 4.000 metros de altura (kilómetros por hora)	405
Idem a 6.000 metros de altura (kilómetros por hora)	385
Tiempos de subida en minutos y segundos:	
A 3.000 metros	3-55
A 5.000 íd.	6-55
A 8.000 íd.	14
Techo práctico (metros)	10.000
Velocidad de aterrizaje (kilómetros por hora)	110







Croquis del avión de caza *P. Z. L., P. XXIV*



Avión *P. Z. L.* de gran turismo, en conducción interior para tres personas; va provisto de ranuras Hanley Page y de instalación para vuelo nocturno. Sus alas, plegables, permiten guarecerlo en una jaula de coche, lo que unido a su corto recorrido en aterrizaje y despegue, hacen de él un avión muy práctico para viajes de gran turismo, con escalas en campos de fortuna.

Avión de turismo «P. Z. L. XIX»

Este avión es un monoplano de ala baja, triplaza, para gran turismo.

La construcción es metálica, incluso el revestimiento de las alas; solamente los empenajes van recubiertos de tela.

Las cuadernas de la cabina son extremadamente resistentes en su parte superior para garantizar su indeformabilidad en caso de capotaje. Las puertas de acceso a la cabina son lanzables en vuelo. El piloto y pasajeros tienen alojamientos confortables con ventilación y calefacción reglables.

El ala está formada por tres partes: una, central, que forma cuerpo con el fuselaje, y dos laterales, plegables. A lo largo del borde de ataque del ala lleva ranuras Handley-Page, divididas simétricamente en cuatro partes; las dos centrales se utilizan solamente para el aterrizaje.

El tren de aterrizaje es sin eje, con amortiguadores óleoneumáticos y frenos en las ruedas, patín orientable y también con amortiguador óleoneumático.

El motor es un *Gipsy* de 105 a 120 cv. u otro similar.

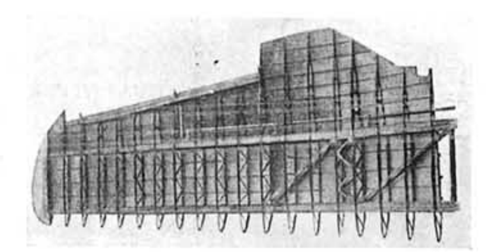
Características y performances del avión «P. Z. L. XIX».

Envergadura, en metros	10,420
Anchura con las alas plegadas, íd.	2,060
Longitud, íd	7,150
Altura, íd	2,000
Superficie, en metros cuadrados	16
Peso por metro cuadrado, en kilogramos.	52
Peso en vacío, íd.	510
Peso del combustible, íd	125
Carga útil, íd.	200
Peso total, íd.	835
Peso por caballo, íd	7
Velocidad máxima a nivel del suelo, en kilómetros por hora	227
Idem de crucero, íd	190
Idem de aterrizaje, íd.	60
Radio de acción, en kilómetros	850

Avión de transporte «P. Z. L. IV»

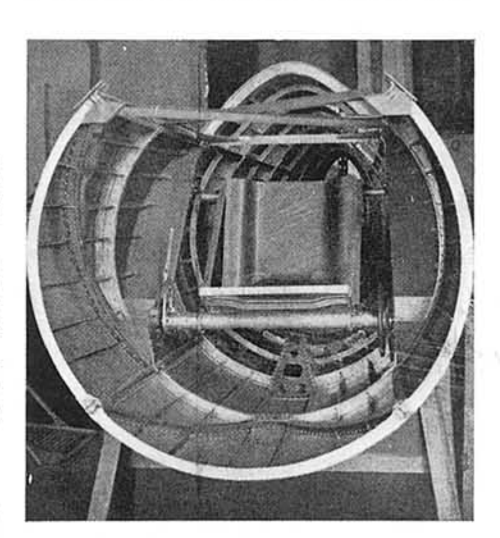
El avión de transporte «P. Z. L. IV» se caracteriza por su ala alta divida en dos partes unidas a los bordes superiores del fuselaje, de modo que su trasdós queda al nivel del techo de la cabina. Esta disposición disminuye la resistencia al avance, así como la altura del avión y permite dotar de gran altura la cámara de pasajeros. El avión «P. Z. L. IV» es totalmente metálico.

El fuselaje se compone de dos partes: en la anterior se hallan los puestos de pilotaje, cámara de pasajeros y *toilette;* en la otra, el compartimiento de equipajes.



Estructura del ala de un avión *P. Z. L.*

Ambas se unen entre sí por herrajes. La cámara de pasajeros está dividida en tres compartimientos, para dos, cuatro y dos pasajeros respectivamente, provistos de cómodos sillones transfomables en camas. La distribución de los ocho pasajeros en tres departamentos ha sido impuesta por



Estructura del fuselaje del *P. Z. L. XXIV.*

dos cuadernas sólidas que enlazan a los dos largueros de las semialas.

El prototipo está equipado con tres motores *Wright J. 5.* Estando proyectada la instalación de motores *Gnome-Rhône K 7.*

Características y performances del avión «P. Z. L. IV»

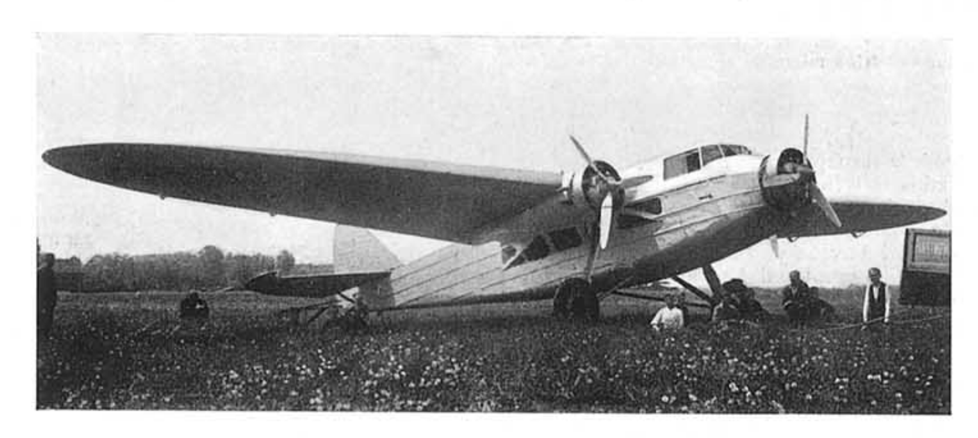
Envergadura, en metros	24,200
Longitud, íd	16,500
Altura, íd.	3,000
Vía del tren, íd.	4,600
Peso en vacío con equipo para vuelo nocturno, en kilogramos	4.000
Carga útil, íd	1.000
Peso del equipo, íd	150
Idem combustible, íd.	450
Peso total, íd.	5.600

Con motores Wright J. 5

Velocidad máxima a nivel del suelo, en kilómetros por hora	198
Velocidad de crucero, íd.	170
Tiempo de subida a 1.000 metros	7'30"
Radio de acción, en kilómetros	800

Con motor Gnôme-Rhône K-7 de 350 cv.

Velocidad máxima, en kilómetros-hora	230
Idem de crucero, íd.	200
Tiempo de subida a 1.000 metros	4'30"
Radio de acción, en kilómetros	850



Trimotor de transporte para dos tripulantes y ocho pasajeros; totalmente metálico. Acondicionado para vuelo de noche.

Información Nacional

Concesión de la Medalla de Oro de la Federación Aeronáutica Internacional al Sr. Cierva.

El décimo aniversario de la invención del autogiro ha coincidido con la construcción del autogiro puro, es decir, con sistemas de sustentación y de mando diferentes en absoluto de los que se usan en los aeroplanos. Y al mismo tiempo el supremo galardón aeronáutico internacional ha venido a consagrar la labor tenaz, genial y afortunada del ingeniero español D. Juan de la Cierva y Codorniú: la concesión de la Medalla de Oro de la Federación Aeronáutica Internacional. Este hecho motiva el recuerdo de las vicisitudes por que ha pasado «el más moderno elemento de navegación aérea», y especialmente del éxito, que pocas veces podrá calificarse tan propiamente de universal, que en los últimos años ha logrado al ser construído y utilizado en aquellos países más adelantados en Aviación.

Hasta la fecha sólo se encuentran en posesión de la Medalla de Oro de la F. A. I. Allan Cobham, De Pinedo, Lindbergh, Hinkler, Costes, Balbo y el doctor Eckener. Y estaban este año propuestos para la concesión personalidades tan notables en el mundo aeronáutico, como Mollison, von Gronau, mis Amelia Earhart y el profesor Piccard. Esto demuestra en qué medida es apreciada la valía de nuestro compatriota por el organismo aeronáutico de máxima importancia mundial.

Recientemente ha adquirido un autogiro Cierva la Aviación militar española, y otro ha sido pedido desde Sevilla por un particular.

Organizado por la Federación Aeronáutica Española, se celebró el día 31 de enero un homenaje al glorioso ingeniero, inventor del autogiro que lleva su nombre, D. Juan de la Cierva y Codorniú, con motivo de haberle sido concedida la Medalla de Oro, correspondiente al año 1932, por la F. A. I.

Asistieron al acto el presidente del Aero Club, Sr. Paratcha; el vicepresidente, D. Hermes Piñerúa; el director de la Aeronáutica Civil, Sr. Alvarez Buylla; el jefe de Aviación Militar, Sr. Pastor; el presidente de la Federación Aeronáutica Española, Sr. Fernández Mulero; el Sr. Cherguini, en representación de la Aeronáutica Naval; el teniente coronel Herrera; comandante Gómez Spencer, y un gran número de aviadores.



El ilustre ingeniero D. Juan de la Cierva, inventor del autogiro, a quien la Federación Aeronáutica Internacional ha concedido la Medalla de Oro.

El presidente de la F. A. E., Sr. Fernández Mulero, ofreció el homenaje. Recordó los trabajos del Sr. Cierva desde el año 1912, siempre al servicio del progreso de la Aviación. Esta primera etapa en la obra del ilustre ingeniero culminó el año 1919, en la construcción de un aeroplano trimotor que constituía en dicha fecha un avance notable. Este aparato, que fué pilotado en la prueba por el primer aviador laureado D. Julio Ríos, se destrozó en su vuelo inicial.

Quizá este contratiempo hizo concebir a Juan de la Cierva la idea del autogiro, quien construyó diversos modelos por cuenta propia hasta el año 1924, en que el Estado decidió subvencionarle, muy modestamente por cierto. Después los éxitos se sucedieron hasta la fecha reciente en que la Federación Aeronáutica Internacional le ha concedido la Medalla de Oro. Terminó el Sr. Fernández Mulero su discurso expresando cómo el invento y el apellido del glorioso ingeniero pasarán a la posteridad, y diciendo a éste que estará en el corazón de los españoles. A continuación hizo uso de la palabra el presidente del Aero Club de España, Sr. Paratcha, que empezó manifestando que cuando se ofrece un homenaje tan sincero y sentido como el que se celebraba, los discursos están demás. Añadió que el Aero Club había querido sintetizar en aquel acto su fervor por quien de modo tan notorio ha sabido agigantar el nombre de España.



Homenaje de la Federación Aeronáutica Española a D. Juan de la Cierva Codorniú.

Habló por último D. Juan de la Cierva, quien al levantarse recibió una calurosa ovación. Con gran emoción y sencillez manifestó que era el hombre más feliz de la tierra al contemplar el fruto de su trabajo, que para él fué más bien entretenimiento. Dijo que la fe que siempre tuvo en el éxito de su labor fué lo que le condujo a feliz resultado, y que no perjudica nada a España que no se haya desarrollado en el patrio solar toda la obra, sino que esto, por el contrario, ha sido beneficioso, ya que ha dado lugar a que fuese más apreciada en el extranjero.

Recordó que precisamente diez años antes, el día 31 de enero en que se le ofrecía este homenaje, el piloto D. Alejandro Gómez Spencer, que se encontraba entre los presentes y fué muy aplaudido en este momento, realizó en autogiro un vuelo en circuito cerrado a 25 metros de altura, recorriendo cuatro kilómetros en cuatro minutos.

Relató los percances y adelantos en el perfeccionamiento del autogiro hasta el momento en que éste ha dejado de ser un aparato de experimentación, siendo



Grupo de alumnos del Aero Club Popular de Teruel.

hoy una máquina que seguramente se encuentra más cerca que el aeroplano, en el camino futuro, del dominio del aire.

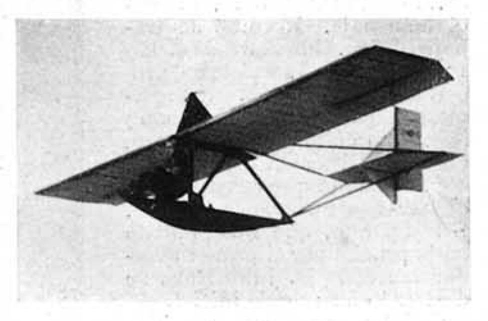
Después explicó el nuevo sistema de mando del autogiro por medio del movimiento del rotor que se acciona en la misma forma que la dirección de un automóvil, lo que ha permitido suprimir los demás sistemas de dirección análogos a los de aeroplanos. Terminó agradeciendo el agasajo y diciendo que el nombre de España estaba grabado en su corazón. Una entusiástica salva de aplausos cerró las palabras del ilustre inventor del autogiro, que fué muy felicitado.

Aero Clubs de España y entidades de vuelos sin motor

Es evidente que, en su principio, la ayuda del Estado es necesaria por la vida de las Sociedades de Aviación. Afortunadamente, existe el convencimiento unánime de que una parte no despreciable de todo presupuesto aeronáutico debe invertirse precisamente en subvencionar estas entidades. En el año 1933, que parece ha de marcar en la Aeronáutica española el comienzo de la organización definitiva, puede suponerse lógicamente que el apoyo del Estado a los Aero Clubs españoles será suficiente para que éstos lleguen a constituir una fuerza útil en cuanto al progreso aeronáutico se refiere.

No debe olvidarse, ni sería justo dejar de recordarlo, que los Aero Clubs españoles han realizado una labor estimable y desinteresada, y que algunos de sus socios han hecho desembolsos para crear afición al arte de volar. Estos esfuerzos no sólo no deben ser perdidos, sino que, por el contrario, han de aprovecharse al servicio nacional. Y el medio lógico y fácil de lograrlo es contribuir en la medida justa a la iniciativa particular con la aportación del Estado.

La obra actual de las Sociedades españolas de Aviación es tanto más loable cuanto que se debe casi exclusivamente a la afición y a la voluntad de sus elementos. Esto permite suponer, que tan pronto como los medios materiales con que cuenten sean relativamente considerables, el resultado



El 2-*MC-I*, de los alumnos de Escuela Central de Ingenieros Industriales, en vuelo sobre Retamares (Madrid).

será notable en cuanto a adquisiciones de material, formación de pilotos, acondicionamiento de terrenos, propaganda, biblioteca, conferencias y demás medios de uso y extensión de la Aviación.

Los diferentes Aero Clubs y Sociedades de vuelos sin motor que existen actualmente son:

Aero Club de España. — Calle de Sevilla, 12 y 14, Madrid.

Aero Club de Cataluña. — Calle de Caspe, 26, Barcelona.

Aero Club de Andalucía. — Avenida de la República, 2, Sevilla.

Aero Club de Valencia. — Calle de Martínez Cubells, 2.

Aero Club Málaga. — Calderería, 1, Málaga.

Huesca Aero Club. — Zaragoza, 4, Huesca.

Aero Popular. — San Agustín, 5, Madrid.

Aero Club Popular. — Teruel.

Aeronautic Club Ampurdanés. — Monturiol, 3, Figueras (Gerona).

Club de Aviación de Sabadell. — Sabadell (Barcelona).

Sección de Aviación de la Asociación de Alumnos de la Escuela del Trabajo. Tarragona.

Agrupación de vuelos sin motor de la Escuela de Ingenieros Industriales. — Nicolás María Rivero, 4, Madrid.

Sección de vuelos sin motor de la Escuela de Ingenieros de Caminos. — Madrid.

Albatros Club. — Puebla, 6, Madrid.

Aero Popular. — Logroño.

Aero Club. — Almería.

Club Penibético. — Granada.

Club Cerdaya. — Puigcerdá (Gerona).

Aero Club de la Plana de Vich. — (Provincia de Barcelona).

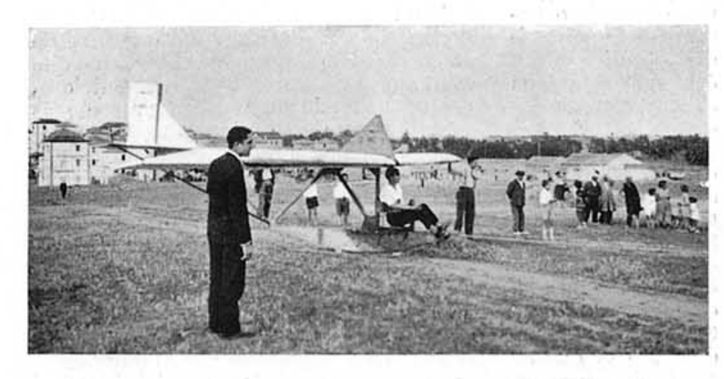
Aeronáutic Club de San Andrés. — San Andrés (Barcelona).

Las fotografías que ilustran esta información dan idea de las actividades de estos organismos, forzosamente reducidas hasta ahora por la escasez del auxilio oficial y la falta de un plan de conjunto que unifique y estimule las iniciativas dispersas.

Para vuelos gratuitos del A. C. C.

Los Sres. Esteban Fernández, Adolfo Subirana, Wifredo Ricart y Henry Lawton, con una gentileza que no precisa ponderar, han puesto a disposición del Aero Club de Cataluña, en cuyas filas militan, sus cuatro aviones respectivos: dos avionetas *De Havilland «Moth»*, de los Sres. Ricart y Subirana, una *Caudron «Luciole»*, del Sr. Fernández, y una *Blackburn*, del Sr. Lawton.

El Consejo directivo de la entidad obsequiada, ha anunciado inmediatamente a sus asociados que en virtud del precitado gesto de sus consocios pilotos, le será dable, dominicalmente, efectuar vuelos completamente gratuitos.



El 2-*MC-I* (de la Asociación de vuelos sin motor de la Escuela Central de Ingenieros Industriales), listo para soltar.



Alumnos de la Asociación de Alumnos de la Escuela de Ingenieros Industriales, con su profesor, Sr. Ordobás.

La estación de escala para dirigibles en Sevilla

La nota oficiosa del Consejo de Ministros celebrado el día 13 de enero, incluye el acuerdo relativo a la instalación de un poste de amarre en Sevilla, cuya obra realizará el Estado y no el Ayuntamiento de Sevilla por tratarse de un servicio general. No hemos de hacer resaltar la importancia de esta noticia. La idea tantos años acariciada adquiere finalmente realidad que se traducirá dentro de pocos meses en la detención periódica en Sevilla de los dirigibles que unirán la Europa Central con América del Sur

Se traspasan a Cataluña los servicios de Aviación civil

Se ha publicado el siguiente decreto:

«Artículo único. Se pone en vigor el acuerdo de la Comisión mixta para la implantación del Estatuto de Cataluña sobre traspaso de servicios de Aviación civil en lo referente a la construcción de aeropuertos.

Se agrega el anejo siguiente de la Comisión mixta:

Atendida la necesidad urgente, que ha sido comunicada a la Comisión mixta, de adaptarse los servicios de la Aviación civil para que la Generalidad de Cataluña pueda proceder cuanto antes a ordenar todo lo referente a la construcción del Aeropuerto de Barcelona, a fin de que en breve se establezca el servicio de relaciones con Suramérica mediante dirigibles,

La Comisión mixta acuerda traspasar a la Generalidad de Cataluña las facultades de ejecución que la legislación vigente atribuye a los organismos del Estado en todo lo referente a la construcción de aeropuertos para servicios de Aviación civil, y a este efecto se transfiere también a la Generalidad las facultades ejecutivas que respecto del derecho de expropiación le atribuye el número 9 del artículo 5.° del Estatuto de Cataluña.

Se entiende que este traspaso no comprende por ahora los servicios referentes a los planos del Estado ni a las obras que hayan de ejecutarse con subvención del mismo.»

El patio del pabellón de oficiales del Aerodromo de Tetuán.

Nueva Junta directiva de la Liga Española de Pilotos Civiles

Esta entidad, domiciliada en Madrid, calle de Barceló, 15, ha nombrado su nueva Junta directiva como se indica a continuación:

Presidente, D. Fernando Rein Loring; vicepresidente, D. Lorenzo Richi Alvarez; secretario, D. Jenaro Ramos Pérez; vicesecretario, D. José Burell Mata; tesorero, D. José Luis Gutiérrez Canales; contador, D. Alfonso Ferrero Lombana; vocales: primero, D. Fernando Flores Solís; segundo, D. Guillermo Xuclá Nin; tercero, don Alfonso Alarcón Artal; cuarto, D. Julio Camacho Fernández Cavada; quinto, don Luis de Arangüena y Ascondo; sexto, don Miguel Sanchiz y Alvarez.

Proyecto de línea aérea Madrid-Valencia

La prensa diaria ha reflejado últimamente algunas notas relacionadas con el deseado enlace aéreo entre Madrid y Valencia. En esta ciudad existe un anhelo popular en tal sentido, y las autoridades municipales han sabido interpretarlo cambiando impresiones con las de Madrid a fin de iniciar la correspondiente gestión. Además, en la Sociedad Económica Matritense ha pronunciado una conferencia don Baldomero Vila, sobre el mismo asunto. Por último, en los primeros días de enero el director de la Compañía Española de Aviación arrojó desde un avión, a las doce de la mañana, sobre la plaza de Emilio Castelar, de Valencia, un paquete de periódicos de Madrid del mismo día, y una carta de saludo dirigida al alcalde. El efecto de este viaje ha sido, naturalmente, el avivar en el espíritu público valenciano el convencimiento de las ventajas que la línea aérea Madrid-Valencia reportaría uniendo en dos horas aproximadamente ambas poblaciones.

Próxima Exposición Internacional en Barcelona

Don José Oriol Guañabens, presidente de la Cámara del Automóvil, y que lo será también del Comité organizador del futuro VI Salón del Automóvil, nos ha dado cuenta del proyecto que habrá de regir la realización del próximo certamen.

Las fechas en principio señaladas para su celebración, serán del 24 de mayo al 5 de junio próximos, y tendrá lugar en el Palacio de la Metalurgia, del Parque de Montjuich.

No olvidando la eficacia con que la Aeronáutica ha contribuído al éxito de anteriores Salones, en el próximo se dará también cabida a la Aviación en todos sus aspectos.

Concurso de modelos de aviones organizado por la revista «Motoavión»

El domingo 5 de febrero, a las once de la mañana, se celebró en terrenos inmediatos a Cuatro Vientos el concurso de modelos de aviones, organizado por la revista *Motoavión*. Asistieron el director de Aeronáutica Civil, Sr. Alvarez Buylla, el presidente del Centro de vuelos sin motor, Sr. Cubillo, los miembros del Jurado, el director de *Motoavión* y numerosos aficionados a Aviación.

Se presentaron seis modelos, uno de ellos con motor, dos sin cola, de los que uno tenía dos metros de envergadura. En general, se observó que no estaba afinado el centraje de los modelos, por lo que los vuelos no fueron muy brillantes. Sin embargo, uno de ellos hizo un vuelo de 105 metros con una duración de diez y siete segundos.

Nueva Sociedad

En la Asociación Profesional de Alumnos de la Escuela de Ingenieros de Caminos se ha constituído una sección de vuelos sin motor, con la siguiente Junta directiva: presidente, Ernesto de Jaureguizar; vicepresidente, Carlos María Briñis; secretario, Diego Luis González-Conde; vicesecretario, Antonio Valcárcel; tesorero, Francisco Pérez de los Cobos, y delegado de Prensa, Julián Jiménez Arribas.

Aprovechando las vacaciones de Navidad, han efectuado sus primeros vuelos, ayudados por los veteranos de la Agrupación de la Escuela de Ingenieros Industriales y bajo la dirección del profesor Sr. Ordobás, quien además hizo las pruebas del aparato en dos magníficos vuelos.



Tres avionetas pertenecientes a socios del Aero Club de Andalucía.



Aviones del Aero Popular de Madrid en línea de vuelo.

Conferencia del Dr. Azoy

El día 19 y en el local del Aero Club Sabadell y del Vallés, el Dr. D. Adolfo Azoy dió una interesante conferencia sobre las condiciones físicas del piloto aviador. El tema, que había despertado vivo interés entre los aficionados sabadellenses, fué desarrollado con el acierto que ya es peculiar en la oratoria del señor Azoy, por lo que resultó provechoso en alto grado.

El público, del que formaban parte todos los asociados, aplaudió repetidamente la disertación del Dr. Azoy.

Un circuito regional de turismo

El Aero Club de Cataluña ha confiado a su Sección de Vuelo con Motor la organización de un circuito de turismo que deberá comprender la casi totalidad de las comarcas catalanas.

Esta prueba a la que, por la variedad de su recorrido, se denominará «Mar i muntanya», está planeada para celebrarse muy en breve.

La unanimidad con que todos los pilotos civiles de Cataluña responden a esta clase de organizaciones hace prever un nuevo éxito para la fecunda entidad barcelonesa.

Vuelos gratuitos del AE. C. S. y V.

El laborioso Aero Club de Sabadell y del Vallés, ha establecido semanalmente una serie de vuelos gratuitos que subvenciona su Casa de Aeronáutica y de los cuales se benefician sus asociados. En el mes que lleva de establecida, pasan ya de cincuenta los vuelos concedidos bajo tal organización, los cuales vienen efectuándose todos los domingos en el Aerodromo Canudas, de Prat de Llobregat, sobre aviones de «Escuela de Aviación de Barcelona». A pesar de las dificultades representadas por el traslado desde Sabadell al aerodromo, no ha decaído un solo día la avidez en llenar las listas de inscripción establecidas para estos vuelos de propaganda.

Concurso de aterrizajes

En el aerodromo Canudas, de Prat de Llobregat, tuvo lugar el día 22 el segundo concurso de aterrizajes que Aero Club de Cataluña, en colaboración con Escuela de Aviación Barcelona, organizó para sus socios, el cual contaba como primera prueba puntuable para el campeonato de la entidad.

El concurso, a pesar de lo desapacible del día, resultó un nuevo éxito espectacular y deportivo. El público, en efecto, utilizando coches particulares y los autobuses preparados, acudió en masa a presenciar las pruebas que habían de efectuar los catorce pilotos amateurs que habíanse anunciado.

El concurso consistía en una prueba de precisión en el aterrizaje, siendo de notar que, a pesar de la escasa tolerancia establecida, sólo una desclasificación pudo registrarse.

La clasificación técnica fué la siguiente: Henry Lawton, con *Blackburn-Gipsy*, a 6,55 metros. Antonio de Gaztañondo, que tenía el record en 10,50 metros, a 9,60 metros; Juan Balcells, a 24,10; Carlos Muntadas, a 26,20; Alfredo Davins, a 31; Manuel Armangué, a 35; José M. Sabata, a 51,65; Enrique Cera, a 52; Francisco J. Magret, a 61.

Todos con *Avro-Avian* motor *Cirrus*.

Siguieron a éstos, clasificándose, Esteban Fernández, sobre *Caudron-Luciole*, y Mauricio Kambé y Juan Roldán, sobre *Avro-Avian-Cirrus*; Jaime Camarasa, sobre *Avro-Avian* también, quedó desclasificado.

Terminado el concurso se efectuaron varios vuelos de bautismo del aire entre los espectadores, que transcurrieron animadamente.

Vuelo a vela en Valencia

El Aero Popular de Levante ha recibido su ansiado planeador que destina a las clases y prácticas de vuelo a vela que comenzarán en breve.

Accidente en Barajas

El día 1 de febrero por la tarde se elevó en una avioneta el piloto D. Salvador Groso, acompañado de un amigo suyo llamado D. Arsenio Rodríguez. El aparato entró en barrena y chocó violentamente con el terreno, resultando herido el piloto Groso y muerto el Sr. Rodríguez.

Descanse en paz.



Grupo de alumnos de la Sección de Planeadores del Aero Popular de Madrid, durante un momento de descanso.



Hangar del Aero Club de Andalucía en el aerodromo de Tablada (Sevilla).

Información Extranjera

Aeronáutica Militar

BULGARIA

Construcciones aeronáuticas

En los Talleres Nacionales se construyen actualmente dos tipos de aviones. El *D. A. R. 4* es un biplano cabina para cuatro pasajeros, con tres motores *Walter «Mars»* de 145 cv. Su velocidad mínima es de 88 kilómetros-hora; la de crucero, 165, y 195 la máxima. El techo práctico es de 4.500 metros, y la autonomía, de tres horas.

El *D. A. R. 6* es un biplano biplaza para escuela de pilotaje.

FRANCIA

Ensayos de prototipos

Continúan, como de costumbre, los vuelos de prueba en Villacoublay, ante el Servicio Técnico Aéreo. He aquí los resultados que han sido hechos públicos:

El avión *Farman-196* sube a 2.000 metros en ocho minutos y a 6.500 en poco más de una hora. Sus velocidades-límite son, 80 y 210 kilómetros-hora, conservando los 200 a 2.000 metros de altura.

El *Nieuport-590* sube a 2.000 metros en menos de ocho minutos y a 6.500 en una hora. A 2.000 metros hace 195 kilómetros-hora y se mantiene a 165 con un motor parado.

El cuadrimotor de bombardeo *Lioré et Olivier-207*, provisto de motores *Gnome-Rhône «7 Kds»*, cargado con seis bombas y un peso total de más de 7.000 kilogramos, sube a 3.500 metros en quince minutos treinta segundos, y a 5.000, en veinticuatro minutos. A 3.500 metros desarrolla 225 kilómetros-hora, y su techo práctico es de 7.000 metros.

El presupuesto de Aeronáutica

El Gobierno francés tiene pendiente de ejecución un magno proyecto llamado de «utilaje nacional», destinado a impulsar la economía francesa, en el cual se atribuye a la Aeronáutica una importante participación.

Sometido el proyecto al Parlamento en fecha reciente, las cifras aceptadas en definitiva por la Comisión de Hacienda, son las siguientes:

Subvenciones a colectividades encargadas de la creación y conservación de campos de aterrizaje: cinco millones de francos. Instalación de aeropuertos, adquisición de terrenos, edificaciones, afirmado, bases de hidros, etc.: 58 millones. Balizamiento, faros, radiofaros, estaciones de T. S. H., meteorología, etcétera: 16.100.000. Instalaciones técnicas diversas: 29.567.000. Total, 108.667.000 francos.

El presupuesto del Aire francés para 1932, calculado sobre nueve meses, importó 1.826.511.707 francos, lo que equivale, para los doce meses del año, a 2.432.604.007 francos.

Por ley de 15 de julio de 1932 se aplicó a estas cifras una reducción de 5 por 100 sobre los haberes de personal civil y militar, lo que suponía unos 30 millones de francos. Otras economías previstas en la misma ley redujeron aún el presupuesto del Aire en unos 202 millones. Por último, de los 100 millones de economía ordenada, a repartir entre los tres Ministerios de la Defensa Nacional, se adjudicaron 25 a la Aeronáutica. Con todas estas reducciones, el presupuesto del Aire para 1933 es 257 millones menor que el de 1932. Agregando la rebaja acordada en el proyecto de utilaje nacional (35,5 millones), la disminución inicial del presupuesto del Aire es de 293.433.578 francos.

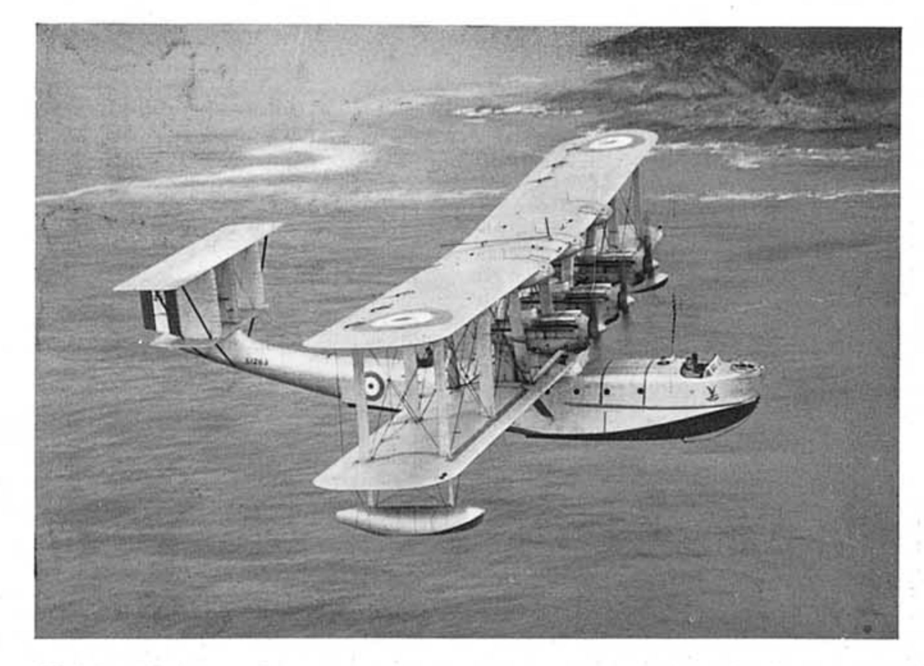
A falta de la aprobación definitiva, por el parlamento francés, de los presupuestos del año actual, el ministro del Aire ha sido autorizado, por la ley de Dozavas partes, a librar durante el mes de enero la cantidad de 115 millones de francos, repartidos como sigue: Fabricación de material de serie, 75 millones; material diverso 20; trabajos e instalaciones, 20. Se autoriza, además, al ministro a invertir para construcciones y materiales nuevos, siete millones y medio como máximo, y para estudios y experiencias técnicas, 20 millones más.

El Ministerio de Hacienda propuso en enero último las siguientes reducciones en los presupuestos de Defensa Nacional:

Ministerio de la Guerra, 159.623.000 francos en la Metrópoli y 42.465.000 en Ultramar. Marina, 123.337.000 francos. Aeronáutica, 300.725.000 francos. Colonias, 12.189.810 francos.

Por la misma ley de Dozavas partes ya citada, se han autorizado, para el mes de febrero, las siguientes inversiones: fabricación de material, 85 millones de francos; construcciones y materiales nuevos, siete y medio; estudios y experiencias, 15.

Si se tiene en cuenta que, como decimos, ya fué efectuada en el presupuesto del Aire una reducción de 257 millones, resulta, en definitiva, una reducción de 580 millones la efectuada en 1933, en relación con el presupuesto de 1932. Esto equivale a una disminución de un 25 por 100 sobre los gastos de Aeronáutica. Ello ha producido en todo el país profunda impresión, y la prensa profesional ha lanzado números extraordinarios protestando de lo proyectado.



El hidro *Blackburn «Iris»*, trimotor *Rolls - Royce «Cóndor»*, destinado al servicio de guardacostas en la R. A. F. inglesa.

(Fot. Flight.)

HOLANDA

Organización

Las Fuerzas Aéreas se han dividido en dos secciones: metropolitana y colonial. La primera comprende 809 hombres y 205 aviones; la segunda, 688 y 116, respectivamente.

El material se descompone de la siguiente forma: aviones de primera línea, 210; de reserva, 48; de entrenamiento, 62; sanitarios, 1.

JAPÓN

Hacia el más pesado que el aire

El Ministerio de Marina ha ordenado sea desmantelado el único dirigible nipón que quedaba aún en activo servicio. La orden parece obedecer a una orientación definitiva de la política aeronáutica nipona hacia el más pesado que el aire.

INGLATERRA

Adquisición de un avión a los U. S. A.

Según una información de origen oficial, el Ministerio del Aire británico ha encargado a la *Chance Vought C°*, de Connecticut (U. S. A.), un biplano *Corsair* biplaza de reconocimiento, con motor *P. & W.* «*Wasp*», sobrealimentado, de 650 cv. Este avión, transformable en hidro, será destinado a prestar servicio con catapulta a bordo de uno de los buques de la escuadra.

ITALIA

Presupuestos de defensa nacional

Los presupuestos recientemente aprobados en Italia para el ejercicio 1933-34, arrojan las siguientes cifras:

Guerra, 2.620.587.746 liras; Marina, 1.359.222.277; Aeronáutica, 695.948.000. Total, 4.675.758.023 liras. Para los restantes Ministerios se asigna en junto 15.938.308.192 liras, siendo el total del presupuesto italiano de 20.614.066.216,53. Esto supone, para gastos de defensa nacional, un 22,8 por 100 del total invertido por Italia en el ejercicio actual.

Comparando este presupuesto con el de 1932-33, se advierten importantes reducciones en los tres capítulos enumerados, a saber: En Guerra, 340 millones; en Marina, 180, y en Aeronáutica, 58. Estas tres reducciones suman 578 millones. Como en los restantes Ministerios se aumentan 1.132, resulta, en definitiva, un aumento de gastos de 554 millones de liras.

Recompensas

Con la pacificación completa de la Tripolitania y Cirenaica, han terminado las operaciones de campaña de ambas colonias, en las que la Aviación italiana ha tomado parte con brillantes resultados. El Gobierno ha recompensado a las Fuerzas Aéreas con Medalla de plata al Valor Militar, a cinco pilotos y observadores, y Medalla de plata al Valor Aeronáutico, a dos pilotos.

RUMANIA

Nuevas construcciones

La Sociedad rumana S. E. T., de Bucarest, fabrica actualmente una serie de aviones, de características parecidas y utilizaciones diferentes. Son todos biplanos, con el ala superior ligeramente decalada hacia adelante y muy buena visibilidad. La construcción es de madera del país, con revestimiento de tela, excepto en las carlingas, que es de aleación ligera L 2 R. La bancada es desmontable, pudiendo adaptarse en poco tiempo cualquier tipo de motor de potencia adecuada y de enfriamiento por aire.

La construcción, en general, ha previsto la facilidad de las reparaciones eventuales en los mismos terrenos de vuelo, siendo rara vez necesario llevar estos aviones a talleres.

He aquí las características más interesantes:

Biplano S. E. T. 31. (Transformación.) Biplaza con doble mando desembragable. Motor *Salmson 9-Ab* de 230 cv. Envergadura, 9,80 metros; altura, 3,15; longitud, 7,20; superficie, 26,60 metros cuadrados; peso en vuelo, 1.322 kilogramos; velocidad máxima, 206 kilómetros-hora; subida a 4.000 metros en veintidós minutos; autonomía, dos horas cuarenta y cinco minutos.

Biplano S. E. T.-X. (Entrenamiento de caza.) Monoplaza. Motor *Jaguar* de 365 cv. Envergadura, 8,70 metros; altura, 3,10; longitud, 7,30; superficie, 18,5 metros cuadrados; peso en vuelo, 1.184 kilogramos; velocidad máxima, 260 kilómetros-hora; subida a 5.000 metros en trece minutos cuarenta y siete segundos; autonomía, dos horas.

Biplano S. E. T. 10. (Escuela elemental.) Motor *Walter* «*Mars*» de 145 cv. Biplaza con doble mando desembragable. Envergadura, 9,46 metros; altura, 2,73; longitud, 7; superficie, 22,50 metros cuadrados; peso en vuelo, 840 kilogramos; velocidad, de 70 a 180 kilómetros hora; subida a 3.000 metros en diez y seis minutos cuarenta segundos; autonomía, dos horas veinte minutos.

Biplano S. E. T. 41. (Servicios generales.) Previsto para el perfeccionamiento y trabajo de pilotos y observadores. Lleva radio, fotografía, puestos de ametralladora y equipo para vuelos nocturnos y sin visibilidad. Motor *Salmson 9-Ab* de 230 cv. Biplaza con doble mando. Envergadura, 9,80 metros; altura 3,15; longitud, 7,20; superficie, 26,60 metros cuadrados; peso en vuelo, 1.120 kilogramos; velocidad máxima, 215 kilómetros-hora; subida a 4.000 metros en once minutos cincuenta segundos; autonomía, dos horas cuarenta y cinco minutos.



Patrulla de aviones de bombardeo diurno, tipo *Sidestrand III*, construídos por Boulton & Paul, con dos motores *Bristol «Júpiter VIII F»*. Pertenecen a la escuadrilla número 101 de la R. A. F. inglesa.

(Fot. Flight.)

RUSIA

Un nuevo caza

El ingeniero Yakoflief, de la Osoaviajim, ha construído un monoplano de ala baja que, equipado con el motor ruso *M-22*, ha alcanzado en pruebas — según se afirma — la velocidad de 325 kilómetros por hora. El avión es de cabina biplaza.

Actividad aeronáutica

El Gobierno soviético ha adquirido en Estados Unidos — durante el pasado mes de junio — 474 motores de avión, por valor de 44.699 dólares, y paracaídas por valor de 21.000.

El constructor Gribofski acaba de ensayar su avioneta *G-8*, con motor *Walter* de 60 cv. Mide ocho metros de envergadura y alcanza 160 kilómetros por hora, proyectándose un viaje de propaganda de 5.200 kilómetros a través de la U. R. S. S., que ha de efectuar en diez días el piloto Kotchitz, con la nueva avioneta.

Aeronáutica Civil

El vuelo París-Buenos Aires del «Arc-en-Ciel»

El constructor francés René Couzinet, que desde hace tiempo venía acariciando la idea de enlazar por avión los países de Sud-América con los de Centro-Europa, proyectó y construyó hace meses el monoplano *Couzinet-70*, bautizándolo con el nombre de «*Arc-en-Ciel*» (Arco iris).

El punto de vista del constructor Couzinet, cristalizado en este avión, es el empleo de varios motores, de potencia suficiente para volar con uno parado, célula de gran finura, sin cables ni montantes, y un esmerado carenaje de toda superficie no eliminable. El monoplano «70» realiza fielmente esta concepción, y está construído de madera en sus estructuras y revestimientos; lleva de acero los herrajes, así como las bancadas laterales de los motores, cuyos capotajes, así como el carenado del tren, son de duraluminio grueso y casi indeformable. El fuselaje se estiliza hacia la cola, formando el plano de deriva, apoyándose sobre una rueda orientable también carenada. En el ala, baja y de perfil grueso, van empotrados los motores laterales. El central va en la parte inferior de la nariz, permitiendo instalar por encima y detrás del mismo el puesto de pilotaje, cuya visibilidad es perfecta.

He aquí las características oficiales de este avión: envergadura, 30 metros; longitud, 16,135; altura, 4,030; superficie, 90 metros cuadrados; peso con aceite, agua, víveres y radio, 7.310 kilogramos; peso de la gasolina, 8.480; tripulación, 400; carga de pago, 600; peso en vuelo, 16.790; carga por metro cuadrado, 186,5; carga por cv., 8,6; potencia, 1.950 cv.; capacidad de los depósitos de gasolina, 13.000 litros.

Las performances oficiales son: velocidad máxima, 280 kilómetros por hora; velocidad de crucero, 240; autonomía, 6.800 kilómetros.

El modelo destinado al enlace postal transatlántico va equipado con tres motores *Hispano Suiza 12 M. B.* de 650 cv. y hélices *Chauvière* monobloc, de duraluminio y de tres palas. El tren de aterrizaje, sin eje, lleva dos ruedas *ballón* de 1,63 metros, con una vía de seis metros próximamente.

En el pasado mes de enero se ha ensayado, con lisonjero éxito, la utilización proyectada para el «*Arc-en-Ciel*». Pilotado por Jean Mermoz y el capitán Carretier, y llevando a bordo al capitán Mailloux, como navegante, al ingeniero-radio Jean Manuel, a los mecánicos Jousse y Mariault, y al constructor, René Couzinet, salió de Istres el 12 de enero, a las diez horas y un minuto. Pesaba al salir 14.460 kilogramos, y despegó en treinta y dos segundos, rodando 870 metros.

A las diez y veinte se recibía el primer radio de a bordo, comunicando que el avión volaba sin novedad a 1.000 metros, con los motores girando a 1.750 revoluciones por minuto. A las once y veinte pasaba a la altura de Barcelona; a las catorce horas, a la de Cartagena; a las diez y seis horas y veintiséis minutos volaba sobre Alhucemas, y a las diez y siete horas y cinco minutos, sobre Tetuán.

A las diez y siete horas veinte minutos, otro radio participaba la rotura de la canalización de aceite de un motor lateral. Gracias al túnel de paso previsto dentro del ala, uno de los mecánicos pudo reparar la avería, sin que se interrumpiese el vuelo. Simultáneamente, el viento contrario era cada vez más fuerte, y la velocidad inicial, de 262 kilómetros por hora, se fué reduciendo hasta los 160, a la altura de Casablanca. A las veinte horas cuarenta y seis minutos volaba sobre Agadir, a las veintidós horas y veintiocho minutos, sobre Cabo Juby, y a la una y diez minutos del día 13, sobre Villa Cisneros. A las dos horas y treinta minutos aterrizaba correctamente en Port-Etienne.

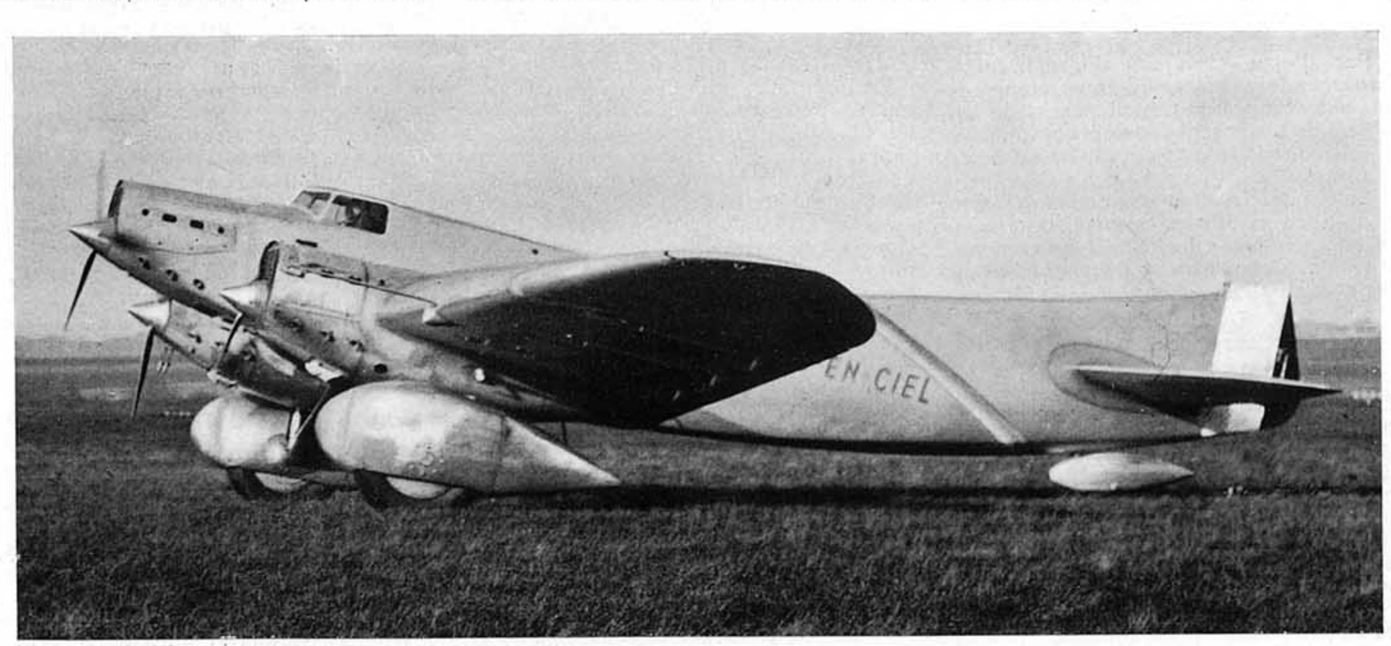
Aconsejaron este aterrizaje, las roturas de un parabrisas y de un radiador de aceite. La etapa prevista era hasta San Luis del Senegal, pero fué, por los motivos expuestos, reducida a 3.937 kilómetros, recorridos en diez y seis horas y veintinueve minutos, a una media de 237 kilómetros por hora. El consumo de gasolina previsto, que era de 420 litros por hora, no pasó en el vuelo de 406.

Reparadas rápidamente las averías, el trimotor F-AMBV salió de Port-Etienne a las once horas y quince minutos del día 13, aterrizando en San Luis a las catorce horas y veinte minutos, habiendo cubierto los 600 kilómetros en tres horas y cinco minutos.

Un violento temporal de lluvias, inundando el terreno de San Luis, demoró la salida del «*Arc-en-Ciel*» hasta el día 16, dejando en tierra, como estaba previsto, al mecánico Mariault. A las tres horas y cincuenta minutos, intentó despegar el avión con 8.300 litros de esencia y 14.200 kilos de peso total, pero el estado del suelo no permitió el despegue hasta la segunda tentativa, efectuada a las cuatro horas y cuarenta y ocho minutos, con un rodaje de 1.000 metros.

La travesía del Atlántico se inició a una altura de 200 metros, y fué conocida con perfecta regularidad por los frecuentes radios de a bordo.

A las catorce horas fué avistado el Penedo de San Pablo, a las catorce horas y treinta y siete minutos se cruzó el Ecuador, a las quince horas se estableció el enlace con la estación de Natal (Brasil), y a las diez y siete fué alcanzado Fernando de Noronha. El último radio emitido en la travesía decía, a las diez y nueve horas,



El *Arc-en-Ciel*, monoplano *Couzinet-70*, con el que el piloto Mermoz ha efectuado una brillante travesía del Atlántico Sur, para ensayar el enlace aeropostal entre Europa y Sud-América.

con triunfal laconismo: «Sobrevolamos Natal, recogemos antena». A las diez y nueve horas y veinte minutos se posaba el «*Arc-en-Ciel*» en el aerodromo de Natal. Había recorrido 3.173 kilómetros en catorce horas y veintisiete minutos, a una media horaria de 221 kilómetros, con seis personas a bordo. La velocidad en algunos trayectos llegó a 300 kilómetros por hora.

De Natal se trasladó a Río de Janeiro el día 17, saliendo a las ocho horas y cincuenta minutos y llegando a las diez y ocho horas y diez minutos; la etapa es de 2.180 kilómetros. Según parece, los prolongados chubascos que azotaron al «*Arc-en-Ciel*» aconsejaron una revisión general, que hizo demorar la siguiente etapa hasta el día 21, en cuya fecha reanudó el vuelo hasta Pelotas (Río Grande do Sul), donde se posó el trimotor a las diez y siete horas, cubriendo 1.380 kilómetros. Al siguiente día, 22 de enero, se trasladó en vuelo directo a Buenos Aires (690 kilómetros), habiendo invertido en el viaje poco más de diez días.

Como habrá advertido el lector, las averías sufridas por el avión durante las primeras etapas no fueron causa de la prolongación del viaje. Ello fué debido al pésimo tiempo, que dificultó la salida en el Senegal y llegó a impedirla en Natal, donde las ruedas del tren quedaron empotradas en el barro. A este respecto, manifestó atinadamente M. Couzinet que, si se establece el servicio con la regularidad natural, bastará construir pistas de cemento en los puntos de escala, para que los vuelos no se interrumpan, sea cualquiera el estado del tiempo. En tales condiciones, y sobre la base del tipo de avión ahora utilizado, cree poder enlazar París con Buenos Aires en no más de cincuenta horas. Otras autorizadas opiniones aceptan este horario, si bien estiman que la travesía Atlántica habrá de hacerse con hidroaviones adecuados.

motores funcionan como los demás de la misma firma, se habrá dado un paso importante hacia la popularización del turismo aéreo.

La casa *Heinkel* termina actualmente un monoplano de transporte, con motor *B. M. W.* «*VI*», enfriado por agua. Tiene alas de madera y fuselaje de tubos de acero soldados a la autógena. Se ha afinado mucho la línea, y el tren de aterrizaje será escamoteable en vuelo. La capacidad es de cinco a seis personas, y la velocidad calculada es de unos 300 kilómetros hora.

debió de recorrerse cinco veces, totalizando 100 kilómetros. Participaron en esta competencia 18 aviones civiles y la clasificación fué:

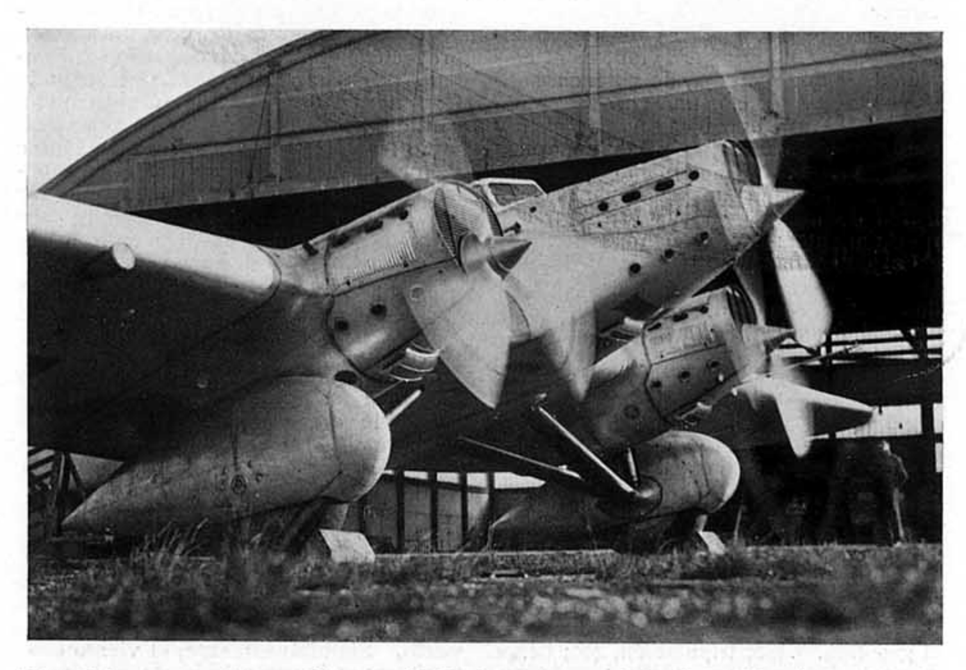
Primero, Alberto Villegas, del Centro Universitario de Aviación, con avión *Moth*, motor *Cirrus* 100 cv.

Segundo, Rodolfo Bujanda, del Aero Club Argentino, con avión *Fleet*, motor *Kinner* 110 cv.

Tercero, Manuel Mauriño.

Cuarto, Mamerto Martínez.

En la caza de globos, participaron ocho pilotos, clasificándose primero, Humberto



Vista de los motores *Hispano-Suiza 12 M. B.*, de 650 cv., con hélices monobloc, de tres palas en duraluminio, que equipan al monoplano *Couzinet-70* «*Arc-en-Ciel*».

ALEMANIA

Propaganda aeronáutica

Para propagar la afición al aire, la *Lufthansa* cede a los estudiantes alemanes sus asientos sobrantes, al precio de un billete de ferrocarril en tercera clase, para el mismo recorrido efectuado en avión de la Compañía.

En Friedrichshafen ha quedado abierto al público el Museo Dornier, interesante compendio de la historia de la construcción aeronáutica y demostración de los procedimientos actuales de la técnica.

Ensayos de interés

La *Focke-Wulf*, con el apoyo del D. V. L., ha construído una instalación que permite estudiar, comprobar y corregir las vibraciones perjudiciales de un avión de tamaño normal, estableciendo exactamente las curvas de resonancia correspondientes.

La Sociedad *Argus-Motoren* acaba de construir uno de dos cilindros opuestos, el *A. S-16*, que da 40 cv., a 2.500 revoluciones por minuto. La cilindrada es de 501,7 centímetros cúbicos, y el consumo de 260 a 270 gramos por cv.-hora. Peso, con dispositivos de arranque, 68 kilogramos. Si, como es de esperar, estos

REPÚBLICA ARGENTINA

Nuevas autoridades del Aero Club argentino

En la última Asamblea ordinaria efectuada por esta institución, se eligieron los siguientes directivos: presidente, don Jorge A. Luro; vicepresidente primero, ingeniero D. Ernesto Newbery; vicepresidente segundo, D. Juan J. Echeberry; secretario, D. Daniel Perisse; pro, D. Dante Corrucci; tesorero, D. Daniel Artagaveytia; pro, D. Rodolfo G. Bosch; vocales: teniente coronel aviador militar D. Jorge J. Manni, capitán de navío D. Arturo Celery, teniente primero aviador militar don Martín Cairó, D. Raúl Riganti, D. Carlos Regunaga, D. César Fogliarino, D. Rosendo Díaz, D. Anacleto Galimberti, ingeniero D. Víctor Rodríguez, D. Carlos Aschiero.

Festival aeronáutico

Con motivo de la inauguración de las nuevas instalaciones del Aero Club Argentino, se realizó un festival en el aerodromo Presidente Rivadavia. Los distintos números del programa se desarrollaron normalmente y fueron los siguientes:

Carrera con *handicap*, sobre el circuito Morón-El Palomar-Ituzaigó-Morón, que

Ellif, del Aero Club Argentino; segundo, Frank Abbot, del Aero Club Argentino, y tercero, Alberto Sánchez, del Centro Universitario.

A continuación, una patrulla militar de tres aviones *Dewoitine*, al mando del teniente Vélez e integrada por los sargentos Balado y Valdez, efectuaron diversos números de acrobacía sincronizada, llamando la atención de la numerosa concurrencia la perfección de las maniobras, especialmente los *loopings* efectuados en formación de V, y en persecución. El siguiente domingo, el Aero Club Argentino ofreció una fiesta campera en su aerodromo, en honor de los participantes en la fiesta aérea, entregándose los premios a los ganadores de las distintas pruebas.

AUSTRIA

El mayor velero del mundo

El nuevo velero construído por Roberto Kronfeld, el *K. R. I.*, ha sido bautizado en Viena con el nombre de *Austria II* y, según parece, es algo verdaderamente excepcional.

Su construcción presenta particularidades muy originales, pues la superficie sustentadora es variable a voluntad del piloto. Según que el avión haya de efectuar rápidos despegues o grandes vuelos

a vela, la envergadura se puede variar entre 22 y 14 metros.

El avión es biplaza, colocándose el piloto en la parte anterior del fuselaje, y más atrás, y un poco más alto, va alojado el pasajero.

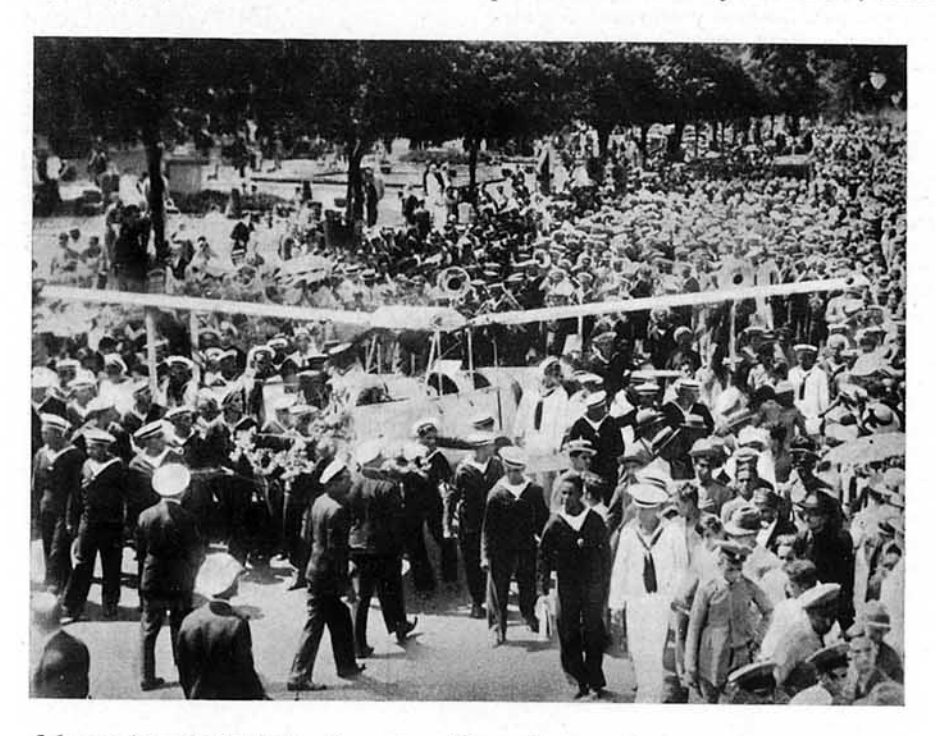
En una fiesta de Aviación, celebrada el 2 de octubre en Freudenau, se elevó Kronfeld con este velero, remolcado por un avión de motor, y una vez suelto, descendió efectuando catorce *loopings* consecutivos, del último de los cuales salió a 150 metros de altura. Además, efectuó otras muchas evoluciones acrobáticas, que no se sospechaban realizables por un avión sin motor.

BOLIVIA

El Lloyd Aéreo Boliviano

Esta importante Compañía, fundada en 1925, tiene actualmente en explotación los siguientes trayectos:

Cochabamba-Oruro-La Paz, 380 kilómetros; Cochabamba-Valle Grande-Santa Cruz, 490 kilómetros; Cochabamba-Sucre-Potosí, 360 kilómetros; Cochabamba-Todos Santos-Trinidad, 459 kilómetros; Santa Cruz-Charagua-Villa Montes-Yacuiba, 600 kilómetros; Santa Cruz-San José-Roboré-Puerto Suárez, 750 kilómetros; total, 3.030 kilómetros.



Solemnes funerales de Santos Dumont en Río de Janeiro. Las numerosas coronas eran conducidas, en pos del féretro, a bordo de un avión empujado por personal de la Aeronáutica Naval brasileña.

Además, en combinación con la Compañía francesa Aéropostale, tiene establecidos enlances para Europa, África, Brasil y Uruguay.

Existe también un servicio de hidroaviones entre Todos Santos-Trinidad-Santa Ana-Guayaramerín-Villa Bella-Cachuela-Esperanza y Riberalta.

El material son aviones *Junkers* enteramente metálicos, y en 30 de noviembre de 1932 los servicios efectuados arrojaban, en total, las siguientes cifras:

Número de vuelos, 5.742. — Horas de vuelo, ocho mil setenta y ocho horas y cuarenta y ocho minutos. — Kilómetros recorridos, 1.241.443. — Viajeros transportados, 21.033, entre los que figuran 2.078 mujeres y 649 niños. — Correo transportado, 31.108 kilogramos. — Equipajes, 148.249 kilogramos. — Carga comercial, 331.613 kilogramos.

ESTADOS UNIDOS

Progresión de los viajes aéreos

Es notable el incremento del tráfico aéreo en aquella nación. Comparando los primeros meses del año pasado con los correspondientes de 1931, se observa un aumento de 19,7 por 100 en el número de pasajeros y de un 68,5 por 100 en el de mercancías.

Además, hace un par de años se observaba que el 90 por 100 de los pasajeros volaban por primera vez; hoy no llegan al 10 por 100; un 30 por 100 viajan por placer o turismo, y el 60 por 100 restante son hombres de negocios que utilizan habitual y exclusivamente el avión como medio de transporte.

En los servicios de la *United Air Lines*, el aumento de pasaje llega al 89 por 100. Las *Varney Air Lines*, entre San Francisco y Los Angeles, transportaron, en un solo día, 150 pasajeros.

Los aparatos últimamente adquiridos para todas estas líneas son trimotores *Sikorski* (42 pasajeros), trimotores *Stinson*, aviones *Fleetster* y *Lockheed*.

Nuevos prototipos

Han concluído los ensayos del nuevo avión *Northrop* de Frank Hawks, cuyo margen de velocidad es considerable, pues en las pruebas alcanzó máximas de 400 kilómetros hora y mínimas de 65. El frenado se efectúa con grandes alerones de curvatura. El motor que lleva es un *Wright R-1510*, de 14 cilindros en doble estrella y 700 cv., y se le calcula un radio de acción de 4.000 kilómetros.

Las *Pan American Airways* estudian un hidroavión multimotor, con radio de acción de 4.000 kilómetros, con el objeto, al parecer, de establecer una línea América-Europa por las Bermudas y Azores.

Se ensayan también dos aparatos comerciales: un todo metálico *Lockheed* de 10 pasajeros, con velocidad de crucero de 300 kilómetros hora, y un trimotor *Douglas* que alcanzará 270.

La Casa *Fairchild* construye una serie de aviones de siete pasajeros, destinados a la línea de Alaska.

La Sociedad *Kinner* ha construído un nuevo avión de turismo, monoplano biplaza, de ala baja, con motor *Kinner* de 100 cv. Los asientos son contiguos y descubiertos, y las velocidades mínima, de crucero y máxima de este avión son, respectivamente, de 60, 150 y 170 kilómetros por hora. El precio de venta del avión es de 2.500 dólares.

Reglamentación para grandes «raids»

En lo sucesivo, los pilotos norteamericanos que quieran realizar algún gran vuelo deberán presentar antes el proyecto del mismo al Departamento de Comercio, el cual dictaminará sobre el mérito de los tripulantes y seguridad del material, y comprobará por vía diplomática si los países que deban sobrevolarse han concedido autorización para los aterrizajes fortuitos o calculados.

El número de pilotos privados

Se eleva en los Estados Unidos a la cifra de 10.351, entre los cuales figuran 582 del sexo femenino. Es de observar que, entre estos últimos, 487 tienen título de piloto de transporte.

FRANCIA

Un vuelo de Maillet

Maillet, el jefe piloto del «Club Roland-Garros», a bordo su *Caudron-«Phalène»-Gipsy*, salió de Orly el 24 de noviembre. El día 26 cruzaba el Mediterráneo, saltando de Marsella a Túnez, en seis horas y quince minutos. Desde Túnez enfilando hacia el Este, ganaba Siria, el 27, y El Cairo, el 29. Prosiguiendo su ruta prevista, abandonó igualmente El Cairo para posarse en Djibuti el día 3 de diciembre. En fin, al día siguiente rendía viaje sobre el terreno de Addis-Abeba, capital de Etiopía y meta de su vuelo, de magnífica regularidad.

Ensayos de prototipos

El avión *Hanriot L. H. 30* ha sido provisto de esquíes que le permitirán operar sobre terrenos cubiertos de nieve, conservando las ruedas para terrenos normales o escasamente nevados. En ambos casos, los esquíes funcionan de forma que evitan el capotaje. Los ensayos, efectuados en los Alpes, parecen acreditarlo así.



La notable aviadora británica Miss Winifred Spooner, recientemente fallecida.

El avión comercial *Blériot-125*, bifuselaje y bimotor en tándem, pesa en orden de vuelo 6.700 kilogramos, y sube a 5.000 metros en cuarenta y cinco minutos. Despega en 250 metros, aterriza en 200 y queda en línea de vuelo, por su chasis de cuatro ruedas. Alcanza, con un motor, 140 kilómetros-hora, y 210 con los dos.

El *Nieuport-540*, motor *Lorraine* 600 cv., también comercial, alcanza al ralenti 120 kilómetros-hora; al nivel del suelo y régimen normal, 195; a 2.000 metros, 192, y a 4.000, 188 kilómetros por hora. Su peso es de 4.500 kilogramos.

INGLATERRA

Tráfico aéreo

Un nuevo avión de la *Imperial Airways* acaba de efectuar la travesía Londres-París en una hora y veinticinco minutos con 22 pasajeros a bordo. El aparato que ha logrado esta marca tan interesante es el *Hengist*, construído por *Handley-Page*, y lleva cuatro motores *Júpiter*.

En la línea Londres-El Cabo y en la de la India, se está filmando una película titulada «Contacto», destinada a propagar la Aviación comercial.

Durante el verano del año último, las *Imperial Airways* han transportado 37.465 pasajeros, contra 30.624 en el mismo período de 1931.

Ha muerto miss Spooner

El 13 del pasado enero, y a la edad de treinta y dos años, ha fallecido en Leicester, a consecuencia de una dolencia aguda, miss Winifred Evelyn Spooner.

Miss Spooner se hallaba en posesión del título de piloto desde 1927, y desde entonces tomó parte en casi todos los concursos de su país y de la Europa Continental. Solamente logró ganar el trofeo Siddeley correspondiente a la King's Cup de 1928, y en las demás competiciones se clasificó siempre entre los mejores.

Nuevo vuelo de Kingsford-Smith

Sir Charles Kingsford-Smith, en su ya famoso avión *Southern-Cross*, realizó un notable vuelo de catorce horas quince minutos, entre Sydney (Australia) y New Plymouth (Nueva Zelanda), cubriendo una distancia de cerca de 2.000 kilómetros por encima del mar de Tasmania, llevando consigo cuatro pasajeros. Durante todo el vuelo, cuidadosamente preparado, permaneció en comunicación inalámbrica con Australia.

Una tentativa de Lady Bailey

Esta aviadora inglesa salió de Croydon el 15 de enero, con el fin de arrebatar a Mrs. Mollison el record de los vuelos hasta Capetown.

Pilotaba un *Puss-Moth*, motor *Gipsy-Major*, y en su primera etapa, prevista hasta Colomb-Béchar, hubo de virar por encima de Ain-Sefra, y regresar a Orán, donde aterrizó ligeramente indispuesta, después de trece horas de vuelo. Llegada la noche, reanudó el viaje hacia el Sur, y durante cuatro días se careció de noticias de la aviadora. Por fin, el día 19, una de las expediciones organizadas en su busca por la Aviación francesa, la encontró en la región del Niger. Desistió entonces de su intento, y regresó a Inglaterra por vía aérea, tocando en Cartagena, Burdeos y otros puntos.

Bert Hinkler ha desaparecido

Este excelente piloto australiano, autor de muchos viajes notables, salió de Feltham el 7 del pasado enero, con un *Puss-Moth* acondicionado para largas etapas. El objeto del vuelo era batir el record actual de la travesía Inglaterra-Australia, y la primera etapa prevista sería Brindisi. Hinkler no llegó a este punto, ni tampoco se señaló su aterrizaje en otro alguno de Europa. Pasados unos días, salió el capitán Hope para buscarle sobre el macizo de los Alpes, donde él a su vez sufrió un accidente, siendo encontrado al poco tiempo, pero sin haber hallado a Hinkler.

Constituye la de este piloto una pérdida muy sensible para la Aviación inglesa, pues, como se recordará, entre otros muchos vuelos notables, hizo el viaje entre Inglaterra y Australia en un tiempo record, y la primera travesía del Atlántico Sur, de Oeste a Este.



El capitán y piloto Rafael Colacicchi, de la Aeronáutica Italiana, ha batido el record mundial de vuelo invertido, permaneciendo en esta posición 41 minutos y 37 segundos. La performance fué realizada el día 12 del pasado enero, sobre un aeroplano *Breda-19*, en el aerodromo de Centocelle.

ITALIA

Nuevo record de altura

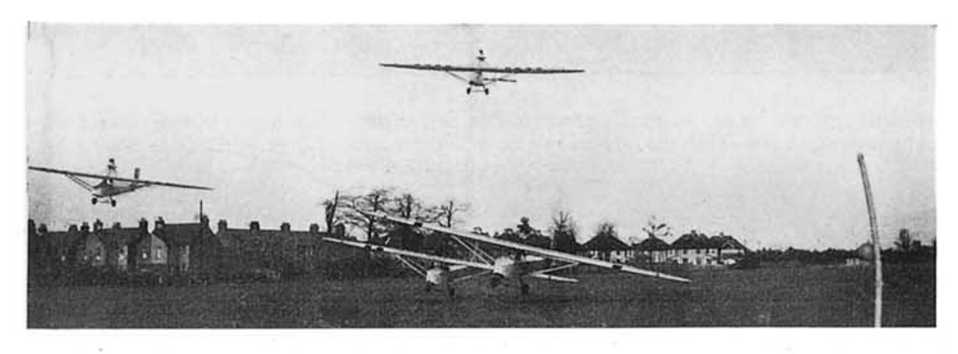
En los últimos días del pasado año ha sido batido un record de altura, cuya homologación por la F. A. I. no se ha hecho pública hasta fines de enero. Su designación oficial es la siguiente:

CLASE C bis. — HIDROAVIONES LIGEROS. — **1.ª categoría.** — Altura (Italia). — Piloto, Ing. Furio Niclot; pasajero, Mariano Lanciani, sobre hidroavión Fiat A. S. I. (C. N. A.), motor C. N. A. - C 7, Littorio, 28 de diciembre de 1932, 7.362 metros.

Pruebas de prototipos

La Casa *Caproni* ensaya estos días un nuevo hidro de reconocimiento estratégico y bombardeo, el *Caproni 111*, motor *Asso-750 R*, cuya velocidad en pruebas ha rebasado los 250 kilómetros-hora.

La Casa *Hidroaviones Alta Italia* ensaya, por su parte, un nuevo hidro *Savoia-Marchetti*, trimotor *Asso-750 R*.



En Inglaterra han sido lanzadas al mercado, por el constructor Mr. Lowe-Wylde, unas avionetas ultra-ligeras, bautizadas con el nombre de *Babies*. En realidad, se trata del planeador *B. A. C. VII*, al que se le ha adaptado un motor *Douglas* de motocicleta, de 600 cm³, 14 cv. de potencia efectiva, y 6 cv. para efectos fiscales. Por su precio de venta, que equivale a unas 6.000 pesetas, han tenido estos aparatos gran aceptación entre los aficionados al deporte aéreo. La foto muestra una fase de los ejercicios de conjunto realizados recientemente en Hanworth.

Revista de Revistas

ESPAÑA

Boletín Oficial de la Dirección de Aeronáutica Civil, noviembre. — Convenios de navegación aérea entre España y Suecia, Bélgica y Holanda. — Datos y croquis del aerodromo de Soria. — Estatutos de L. A. P. E.

Motoavión, 10 de enero. — Vuelos gratuitos. — Modelos de aviones: importancia de su construcción. — Algunos consejos sobre la enseñanza del pilotaje de aviones sin motor = 25 de enero. — Concurso de modelos. — 12.000 kilómetros en menos de once días a bordo de un 45 cv. — La labor de Alemania en V. S. M. en el año 1932. — Aviación civil.

Icaro, diciembre. — Los motores en el Salón de Aeronáutica de París. — Descripción de los *Fokker «F XXa»*. — El aeroplano *Stipa-Caproni 120*. — Nuevo sistema de impulsor de mandos.

Memorial de Artillería, enero. — Referencias bibliográficas: Principios de un Anti-Douhet. — La acción aérea independiente, por F. F. G. Longoria (de REVISTA DE AERONÁUTICA). — Los efectos de penetración y de explosión de los proyectiles y de las bombas lanzadas desde aeroplanos.

Memorial de Ingenieros, diciembre. — El primer paso hacia el infinito.

Revista General de Marina, enero. — El arma aérea y la estrategia naval, por P. Suances. — El XIII Salón de la Aeronáutica en París: Impresiones generales, por P. M.ª Cardona.

ARGENTINA

Revista Militar, octubre. — Organización meteorológica militar, por A. G. Galmarini. = noviembre. — La guerra aérea, por J. J. Manni. — Las aplicaciones de la meteorología en las artes militares, por G. E. Ahrens.

Boletín del Centro Naval, número 493. La aplicación del aeroplano a la navegación submarina es la causa probable del hundimiento del submarino inglés *M-2*.

BOLIVIA

Revista Militar, abril. — La barrena plana, por R. V. Guzmán. — Plan de instrucción de una escuela militar de Aviación, por A. Lantalla.

CHILE

Chile Aéreo, número 10. — Aviación civil. — Por nuestra fuerza aérea nacional. — El alumbrado en los campos de Aviación, por E. Galve (de REVISTA DE AERONÁUTICA). — El hombre avanza en la conquista del aire. — El circuito de Europa. — Vuelo sobre la América del Sur (Norte Chileno), por P. Morand. — Un vuelo comercial de 32.500 kilómetros. — La Aviación hace un cuarto de siglo. — Nuevo procedimiento de cartografía aérea. — La guerra aérea en las montañas. — El vuelo y su relación con los conceptos médicos modernos.

PORTUGAL

Revista Militar, septiembre-octubre. — El viaje aéreo a Angola.

ALEMANIA

Z. F. M., noviembre, número 21. — El despegue y el empuje de la hélice, por M. Schrenk. — Tensiones de flexión suplementarias en las uniones de los perfiles de doble C, por B. von Schlippe. = Noviembre, número 22. — El problema del avión sin cola y su desarrollo hasta llegar al avión todo ala, por A. Lippisch. — El vuelo desbocado en aire de densidad variable, por F. Becker. — Para la unificación de los signos de la mecánica aeronáutica en la formulación alemana, por H. Blenk y G. Mathias.

Die Luftreise, enero. — Ideas de vuelo y vuelo de ideas, por P. Supf. — La juventud alemana entusiasmada por el vuelo, por Hans Hartmann. — Eutrapelia aérea. — Con la Luft-Hansa a través de la niebla de invierno. — Sobre vuelos de turismo. — El X aniversario de los talleres Heinkel.

Luft und Kraftfahrt, enero. — Ojeada retrospectiva al año 1932. — Nuevos tipos de aviones alemanes. — Nuevas construcciones en los aviones alemanes. — El recorrido de los émbolos y su velocidad. — Formas de las superficies sustentadoras.

Luftschau, 10 de noviembre. — Concurso de seguridad de la D. L. V.: Clasificación de los concursantes. — Propaganda aérea en la Prusia Oriental. — El nuevo motor de Aviación D. K. W. — ¿Por qué debe disminuir el coeficiente de vuelo en los planeadores?, por O. Homuth. = 24 de noviembre. — Wolfgang von Gronau con su tripulación otra vez en Alemania. — ¿Qué aviones y motores necesitamos?, por E. Bachem. — El primer concurso de vuelo a vela en la planicie centro alemana. — Concurso para el premio D. L. V. para globos de hidrógeno. — Una notable propaganda pro Aviación: Han volado 45.000 personas en tres veranos. — Servicio de invierno de la Deutsche Luft-Hansa para 1932-33. = 24 de diciembre. — El 30.º aniversario de la D. L. V. — La lucha alemana por la igualdad de armamentos. — Medidas de fotogrametría aérea en la Groenlandia Oriental.

Sturmvogel, enero. — Despedida a 1933. Dispositivo de «*Sturmvogel*» para soltar el cable de lanzamiento. — La resistencia inducida en los aviones, por F. Schmidt. Servicio de vuelo y noticias, por F. Runkel. — Un nuevo dirigible. — Simplificación práctica del aprendizaje del vuelo a vela. — Nuestras experiencias con autorremolque.

AUSTRIA

Flug, número 9. — La vuelta a Europa, 1932. — Nuevos aviones: *Savoia-Marchetti «566»* y *A. W. XV. Atalanta*. — Los límites de la disminución de la resistencia en relación con problemas del vuelo a vela, por E. v. Lössl. — Vuelo a vela con motor auxiliar. — ¿Son necesarios dispositivos especiales para el vuelo de altura?, por K. F. Platte. = Números 10 y 11 (dedicado a las aviadoras). — Las mujeres conquistan el aire: aviadoras pretéritas. — Las aviadoras y la situación económica. — Bangkok-Viena en siete días, por Marga von Etzdorf. — Una muchacha vuela alrededor del mundo, por Elli Beinhorn. — Una parachutista de hace cuarenta años: Käte Paulus. — La copa Gordon-Bennett 1932. = Número 12. — El Aero Club de Alemania. — La labor de treinta años en la D. L. V. — Nuevos aviones: el transporte comercial *Spartan* y la canoa voladora de *Boeing*. — Consideraciones acerca del vuelo a vela, por R. Eisenlohr. — Problemas futuros del vuelo a vela. — Ferrocarril ultrarrápido y tráfico aéreo. — Vuelo sobre España.

BÉLGICA

La Conquête de l'Air, diciembre. — El Salón del Automóvil y la Aviación. — Un hermoso viaje por turistas aéreos belgas: Albert Maréchal y Géo Clavier en el vuelo Bruselas-Teherán. — Un magnífico éxito de la Aviación femenina: Mrs. Amy Mollison. — Algunas reflexiones después del *Week-end* transatlántico: Friedrichshafen-Río de Janeiro. — La Aviación comercial europea en 1932. — Las características de los aviones de transporte. — El avión *Georges Renard R-31*. — Al margen del vuelo a vela. — Contra el peligro aeroquímico.

FRANCIA

L'Aérophile, diciembre. — El XIII Salón de la Aeronáutica. — Ojeada retrospectiva: La Aeronáutica en el Grand Palais hace treinta años. — El derecho aéreo: entra en vigor la convención de Varsovia. — Indice.

L'Aéronautique, diciembre. — Esquema de un balance de la navegación aérea, por H. Bouché. — Los nuevos aviones franceses del XIII Salón de París: I, Escuela y entrenamiento; II, Sport y turismo; III, Transporte aéreo; IV, Aviación militar; V, Aviación naval; VI, Aerostación.

Revue des Forces Aériennes, diciembre. — Los procedimientos de transmisión del avión de infantería, por C. Gaudillère. — Los problemas de la toma de vistas en la fotografía aérea, por Franck. — Historia de la aerostación militar, por E. Ledeyn. — Fumígenos de aviación, por M. Auriol. — Los aviones militares del Salón de París 1932.

La Nature, 15 de enero. — Las hélices de Aviación, por J. Lacaine.

Les Ailes, 5 de enero. — De un año al otro: El balance aeronáutico de 1932. — Un círculo de estudios técnicos. — El monoplaza de turismo *Dupuy «D.-40»*. — Los progresos en la cuestión de los motores. — ¿Es posible construir un avión con peso en vacío de 100 kilogramos? — De Orán al Dahomey en tres etapas. — De París a Saigon con 45 cv. en diez días siete horas cincuenta minutos. — La importancia del vuelo remolcado.

L'Aéro, 6 de enero. — A la conquista de la estratósfera. — ¿Cómo sería una guerra de gases?, por G. Vial. — Mi mayor emo-

ción en vuelo, por Maryse Hiltz. — Una curiosa causa de accidente. — La rebusca del confort en el avión. = 13 de enero. — Hace falta sostener el esfuerzo de la línea francesa a la América del Sur. — Mi mayor emoción en vuelo, por Willy Coppens. — Las tentativas: El *Arc-en-Ciel* comienza su largo viaje. — Los motores *Gipsy* en Francia. — El proyecto de ley sobre servidumbres aéreas. — El problema del aprovisionamiento de carburante.

INGLATERRA

The Journal of the Royal Aeronautical Society, enero. — El desarrollo de los aeropuertos, por N. Norman. — Cálculo del movimiento de los dirigibles bajo ciertas condiciones, por D. H. Williams y A. R. Collar.

The Royal Air Force Quarterly. — El vuelo a Escandinavia en 1932, por A. C. Sterens. — El futuro desarrollo del vuelo nocturno. — El ruido de los aviones, su medida y supresión, por A. E Woodward Nutt. — El ruido y la recepción de radio en los aviones, por J. A. Mac Donald. — La XIII Exposición Internacional de la Aeronáutica en París, 1932: algunas notas sobre los tipos militares, por S. Scott-Hall. — ¿Aire o carretera?, por L. A. C. Morgan.

Flight, 1 de diciembre.—La Rusia roja: noticia bibliográfica. — Los «babies» de Mr. Lowe Wylde. — El periplo de von Gronau. — Notas sobre la utilización del acero inoxidable en las estructuras aeronáuticas, por H. J. Pollard. — Transporte aéreo: Rusia y sus aeronaves, por A. Addinell. = 8 de diciembre. — El 25 escuadrón de Caza. — El aeroplano sin cola. — Tubos de acero inoxidable para la construcción aeronáutica. — ¡Cien caballos por litro! — Un motor ligero de Aviación. = 15 de diciembre. — Los motores en la Exposición de París, por G. P. Bulman. — Hinkler y su famoso «Karohi». = 22 de diciembre. — El record de Mrs. Mollison: comentario editorial. — El colosal vuelo de Mrs. J. A. Mollison.— El «B2» de entrenamiento en Portugal. — El «Dragón» de *De Havilland*. — La convención de Varsovia. — Equipo de radio para llevar a bordo en la línea aérea africana.

The Aeroplane, 7 de diciembre. — Sobre armamentos. = 14 de diciembre. — Algunas ideas más acerca del desarme. — El aspecto político de las líneas aéreas comerciales. — Combustibles y detonación. = 21 de diciembre. — Fotografías y combate aéreo. — El record de distancia. — La vuelta de Mrs. Mollison. — El nuevo *De Havilland* «Dragón Moth». = 28 de diciembre. — Algo más acerca del transporte aéreo. — Algo acerca del *Akron* y del *Macon*. — Los aviones «planettes» ante el público.

Army Navy and Air Force Gazette. — 5 de enero. — Las fuerzas del Golfo de Persia. — La guerra del Gran Chaco. — Nuevas vías al Oriente. — El ejército japonés. — Modernización del ejército portugués. = 12 de enero. — Guerra química. — La guerra química no puede ser evitada: noticia bibliográfica. — Vuelo nocturno. = 19 de enero. — La Aeronáutica naval en Norteamérica. — Rusia actual.— ¿Canoa voladora o buque porta-aviones? — Viaje a la Rodesia. — Vuelo a Gilgit. = 26 de enero. — Vuelos africanos.— Los *pioneers* de la Armada Aérea.— El vuelo Cairo-Rodesia. — El vuelo de gran alcance.

ITALIA

Le Vie dell'Aria. — 4 de diciembre. — La reforma aviatoria. — Los grandes problemas de la Aviación atlántica. — La «armada azul» sostiene una gran batalla y obtiene un gran triunfo. — La cuestión de los plurimotores. = 11 de diciembre. — Problemas de hoy. — Otro paso adelante: facilitación a los jóvenes del acceso a los cursos de pilotaje. — Italia docet: también el Japón abandona los dirigibles. — «Paris-Saigon dans l'azur»: nota bibliográfica. — El correo aéreo no es un lujo. — Preparativos en Checoslovaquia para la guerra aeroquímica. — Brillante éxito del curso de vuelo a vela en Bergamo. = 18 de diciembre. — Después de la clausura del Salón de París. — La Aviación y la intelectualidad. — Propaganda aérea y cinematografía. — Problemas de la Hidroaviación. — La Sociedad «Farman» se funde con la «Air Union». — La Escuela de vuelo a vela en Mantua. = 25 de diciembre. — Italia reduce los gastos militares. — La mujer moderna y la Aviación: declaraciones de Amy Mollison. — El vuelo de turismo de Massai y Robbiano desde Roma a la Guinea portuguesa. — Decrece la mortalidad en los transportes aéreos. — Después del Salón de París: Las tendencias actuales de la técnica aeronáutica. — El record internacional de altura para aparatos de turismo.

L'Aerotecnica, noviembre. — Sobre las velocidades críticas de los ejes motores, por C. Minelly. — Proyecto y cálculo del tren de aterrizaje según la práctica norteamericana, por G. Casiraghi.

Rivista Aeronautica, noviembre. — La defensa aérea de una gran ciudad, por B. A. F. Pricolo. — La guerra futura vista desde diferentes puntos, por R. Moretta. — El radio de acción del hidroavión moderno, por G. Magaldi. — Primeros pasos para la estandardización aeronáutica en el campo internacional, por L. Acampora.— El cabotaje aéreo, por A. Giannini. — Máquina para las pruebas de duración de los cables y garruchas de Aviación, por A. R. Tripodi. — Sobre el cálculo gráfico de los coeficientes B y C de la desviación semicircular, por A. Traversa. — Un taquímetro de célula fotoeléctrica, por O. Vocca.

L'Ala d'Italia, diciembre. — Un imperativo: Exportar. — Aparatos y motores en el «Salón de París». — «Antídotos» para la pérdida de velocidad. — Adiestramiento y especialización para los pilotos de la Armada Azul. — Los orígenes de la fotografía aérea. — Alegrías y tristezas del redactor aeronáutico. — *Out boards* del cielo. — La Armada Azul. — ¿Monoplano o biplano? — Se debe ayudar al vuelo a vela.

JAPÓN

Ji-Ko (Aviación), junio. — Los efectivos de las fuerzas aéreas de las grandes potencias: Norteamérica, Inglaterra, Francia, Rusia e Italia. — El autogiro y su valor militar. — Estadística de las líneas aéreas nacionales. — Descripción del avión *Breda 33*. — La labor de la Teikoku Jiko Kio Kai (Sociedad Imperial Aeronáutica). Paracaídas y cabinas largables. — La bicicleta voladora. — Los sucesos aeronáuticos del mes. — Información del Aero Club del Japón. — Libros y Revistas.

RUSIA

Tejnica Vozdushnovo Flota, número 10. Sobre la influencia mutua de la hélice y el perfil de ala gruesa, por I. V. Ostoslafski. — Los aviones de transporte de pasajeros construídos, por el ingeniero A. S. Yacoflief. — Calibrado de los motores de Aviación en estrella por medio de la reducción progresiva del peso, por N. G. Bruevich. — Fuerzas que actúan sobre una nave aérea durante su vuelo según el ángulo de ataque, por P. T. Calinofski. Investigación de la influencia del endurecimiento al aire (temple) sobre las propiedades mecánicas del duraluminio, por I. G. Shulguin. — Nuevos métodos de análisis de materiales, por J. Vázquez-Garriga (de REVISTA DE AERONÁUTICA): nota bibliográfica.

Viestnic Vozdushnovo Flota, diciembre. — En el nuevo año académico de la V. U. S. V. V. S. R. K. K. A. (Academia politécnica militar del grupo de Aviación de guerra en el ejército rojo de obreros y campesinos). — Saludo a la fuerza militar aérea obrera por la redacción del «V. V. F.» (Viestnic Vozdushnovo Flota). El mando y los técnicos de la Aviación obrera. — Sobre la distribución de las escuelas de mando, por G. Kosich. — Cálculos de bombardeo, por M. Tijonof. — Clasificación de los aviones, por P. Ionof. — Crónica de la S. S. S. R. — Indice del año 1932.

U. S. A.

Aero Digest, diciembre. — Aviones de reconocimiento y cooperación de la Armada norteamericana, por J. E. Fechet. — La orientación por radio-faros. — Monoplano *General Western*. — Aeroplanos militares japoneses, por H. Takamatsu.— El motor invertido de doble efecto Deeble. El avión *Beechcraft* «*17 R*».

U. S. Air Services, diciembre. — De la vela al vapor y de éste al avión en el servicio de guardacostas, por B. R. Neuton. El descubrimiento del monumento a Wright. — ¿Por qué dirigibles?, por K. Arustein. — El servicio aéreo transcontinental.

The Sportsman Pilot, diciembre. — La carga alar antes y ahora, por W. L. Oliver. — En el «Cruisaire Club». — Kitty Bank, por F. A. Montgomery Jr. — Tiro de precisión en la Armada Aérea, por W. M. Wood. — Plumas de humo.

The National Aeronautic Magazine, diciembre. — La conquista de la copa Gordon-Bennett. — El futuro del vuelo a vela con remolque de auto, por A. L. Laurence.

Aviation, enero. — El 1932 pasa a la Historia. — Aeroplanos en París. — Las industrias aeronáuticas en Europa, por E. P. Warner. — Juicio de la situación para 1933, por E. P. Warner. — La aviación en el presupuesto federal: planes para el nuevo año.

The Journal of Air Law, enero. — La Asociación nacional de la Aviación oficial de los Estados. — Algunos aspectos legales sobre la tasa de la gasolina en lo que se refiere a la Aviación, por J. C. Cooper. Standards en la legislación aeronáutica, por A. Langeluttig. — Seguro aeronáutico obligatorio, por G. W. Ball.

BIBLIOGRAFÍA

AUFGABEN AUS DER FLUGZEUGSTATIK. Im Auftrage der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt, E. V., Berlin-Adlershof, por K. Thalau und A. Teichmann. 345 páginas, con 90 problemas, 106 tablas y 291 figuras en el texto. — Editado por Julius Springer. Berlín, 1933. Precio, 28 marcos.

Este libro es una recopilación de temas sobre la aplicación de la estática a las piezas de aeroplano, resueltos prácticamente en la Technischen Hochschule de Berlín, a la que pertenece como Privatdozent el primero de los autores citados, director, por otra parte, de la Sección de Estática del D. V. L., en la que también presta sus servicios el segundo.

El alto prestigio científico de sus autores en esta rama de la técnica aeronáutica, dice en pro de la obra que nos ocupa más de cuanto pudiéramos expresar y, por lo tanto, nos limitaremos a indicar brevemente su contenido y a exponer el parecer de que es un libro que no debe faltar en escuelas técnicas, oficinas de estudios y proyectos y, en general, en la biblioteca de todos los amantes de los cálculos aeronáuticos.

La obra está dividida en dos partes y un apéndice, dedicadas, la primera, a ejemplos sobre la distribución de las fuerzas exteriores, según las prescripciones alemanas de carga para los cálculos de resistencia de los aeroplanos; la segunda, a problemas sobre la determinación de los esfuerzos y de las deformaciones de piezas de aviones, y el apéndice contiene diversos cuadros de fórmulas y coeficientes de aplicación en los cálculos de resistencia y estabilidad.

La primera parte, precedida de unas generalidades sobre las hipótesis de carga, contiene cinco problemas prácticos referentes a la distribución de esfuerzos en los diversos elementos constitutivos de un aeroplano determinado.

La segunda parte consta de una introducción dedicada a observaciones generales sobre la forma de desarrollar los cálculos estáticos, y de cuatro capítulos, de los que el primero estudia los esfuerzos en los sistemas estáticamente determinados y acerca de los cuales resuelve 35 ejercicios diferentes.

El segundo capítulo considera las deformaciones del mismo género de estructuras, a las que dedica 19 ejercicios diversos, resueltos.

En el tercer capítulo, se resuelven 25 problemas sobre los sistemas estáticamente indeterminados, y en el cuarto, seis cuestiones diversas sobre estabilidad de las estructuras planas y estéreas.

Una copiosa lista bibliográfica y un índice alfabético de materias cierran este excelente y práctico tratado, del que es de desear una próxima continuación, que se dedique especialmente a la resolución de problemas en que consideren los esfuerzos dinámicos, acerca de los cuales el D. V. L. ha efectuado y ejecuta actualmente interesantísimas experiencias.

β.

POLÉMICA AERONÁUTICA.—(La guerra en el aire). — Ediciones de la *Rivista Aeronautica*, de Roma, 1932.

Con el título que encabeza esta líneas ha reunido la citada revista en un folleto de esmerada presentación, cuatro trabajos publicados en diferentes números de aquélla, todos los cuales tienen entre sí la suficiente relación para considerarse, reunidos, como una interesante aportación al estudio de la guerra aérea. Estos cuatro ensayos son los siguientes: *¿Guerra aérea o guerra terrestre?*, por Stanislao Sereno; *Guerra aérea y guerra terrestre*, por Victor; *La aeronáutica en la guerra*, por el Dr. Giorgio Landi, y *El empleo de los medios aéreos en el conflicto de Shanghai*, por el comandante Fugo. Los tres primeros son de carácter doctrinal y polemista; el último, por el contrario, es más bien un relato histórico bien documentado e ilustrado con planos y fotografías de incuestionable valor.

R. M. B.

TEJNICHESKAYA GIDRODINÁMICA, por el profesor V. L. Alecsandrof.—Editorial ONTN. — Moscova, 1932. — Texto de 216 páginas con 183 figuras.—Precio, 2 rublos 90 copecs

En este libro, que resume la actividad de los investigadores rusos en el campo de la aerohidrodinámica, constituye un tratado muy moderno de esta rama de la ciencia, tan necesaria al técnico motorista y aeronáutico.

En el libro del profesor Alecsandrof, a la exposición de los principios teóricos se une la aplicación técnica de los mismos desde el punto de vista del ingeniero y del constructor.

Esta obra, que en Rusia está destinada a los estudiantes de las escuelas técnicas y a los técnicos especializados en motorismo y aviación, es recomendable para los que quieran conocer la intensidad con que se estudia actualmente en los centros industriales de la S. S. S. R.

J. V. G.

CONOCIMIENTOS DE ARTILLERÍA QUE HA DE POSEER TODO OFICIAL.— Chef d' Escadron De La Porte Du Theil. — Traductores: Capitanes de artillería I. Palau y J. Ortín. - Madrid, tipografía del Memorial de Artillería, 1932. – 5 pesetas.

Esta obra responde al importante fin de asegurar en el combate el enlace entre la artillería y las demás armas, especialmente la infantería. La literatura militar de la postguerra cuenta con abundantes textos dedicados al mismo objeto. Lo que hay que hacer notar del libro que comentamos, es la sencillez con que la materia está expuesta y su sentido práctico. Presenta además, bajo el epígrafe «El apoyo directo de la Infantería.— Dos casos vividos», dos ejemplos: El combate de Nomeny el 20 de agosto de 1914, por la 59 D. I., y la toma por segunda vez del Molino de Laffaux, el 14 de septiembre de 1918, 29 D. I.

V. M.

ÉTUDE MÉCANIQUE DU VOL DE L'AVION, por el ingeniero aeronáutico Maxime Robin. Editado por la Librairie Polytechnique de Charles Béranger. - París, 1932. Precio, 75 francos.

El objeto de esta obra, que ocupa un volumen de unas 300 páginas, enriquecidas con numerosas ilustraciones, es exponer lo más claramente posible la teoría del vuelo y de la estabilidad del avión e indicar a los técnicos de la Aviación los métodos que el autor cree los más prácticos para tratar la parte llamada «aerodinámica» en el estudio de un avión.

El autor se ha esforzado en hacer resaltar, en los casos que esto es de utilidad, los coeficientes experimentales y las aplicaciones numéricas. En particular están ilustrados con ejemplos los métodos de cálculo de la polar de un avión, de la adaptación de su sistema motopropulsor, de sus probables performances, etc.

El último capítulo lo constituyen una serie de problemas usuales, cuyas soluciones podrán servir a los que tengan que resolver cuestiones análogas.

El autor ha utilizado varias obras, especialmente la *Mécanique de l'Aviation*, del profesor Blayrac, del cual ha sido alumno, y varias publicaciones técnicas, entre las cuales se destacan los informes de la N. A. C. A.

J. V. G.

FASCICULES TECHNOLOGIQUES DU MÉCANICIEN D'AVIATION, por Pierre Sauvanet, ingénieur A. et M. Fascicules Professionels de l'ouvrier. Directeur, Raoul Caillault. — Librairie Delagrave, 15, rue Soufflot, París, 1926. Seis cuadernos.

Contienen las ideas prácticas elementales necesarias al mecánico y montador de aeroplanos, a quienes están dedicados estos cuadernos.

El fascículo número 1 está dedicado a nociones aerodinámicas y descripción del aeroplano y del hidro y de sus elementos constitutivos.

El número 2 estudia someramente el avión en vuelo y la hélice, y descubre los principales aeroplanos que existían ya en el año 1926.

El número 3 da a conocer los materiales empleados en Aviación y sus principales características y ciertos detalles constructivos del avión.

El número 4 estudia el montaje, reglaje y entretenimiento del aeroplano, describe teóricamente el motor y da ideas acerca de los ciclos y diagramas, para lo cual expone algunas nociones básicas de termodinámica.

El fascículo número 5 indica cómo se determina la potencia y describe los órganos principales del motor de Aviación.

El cuaderno número 6 está dedicado al estudio de la carburación y el encendido, para lo que da nociones elementales de electricidad, magnetismo, etc.

Aunque algo retrasada, por lo que sería de desear su revisión, se trata de una obrita útil al personal al que se destina.

β.

IMPORTANTE PARA NUESTROS SUSCRIPTORES

Tenemos a la disposición de los señores suscriptores de REVISTA DE AERONÁUTICA tapas en tela para encuadernar los números publicados en 1932. Las remitiremos certificadas, franco de porte, al precio de 4,50 pesetas, a cuantos nos escriban solicitando su envío y acompañen su importe por giro postal.